PROBLEMY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM WIEDZY I ŻYCIA

NR 8

1949

PROBLEMY

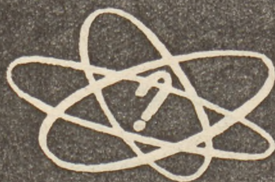
Miesięcznik poświęcony zagadnieniom wiedzy i życia

Rok V — 1949 — Nr 8 (41)

TREŚĆ

WARITRONY
czyli
Na tropie tajemnicy jądra atomowego

Do niedawna atom był najmniejszą znaną cegiełką materii. Dzisiaj fizycy interesują się przede wszystkim jego wewnętrzną częścią, tj. jądrem atomowym. Z jądrem atomowym związane są olbrzymie perspektywy rozwoju fizyki współczesnej i jej rewolucyjnych zastosowań praktycznych. Znane są nam już składniki jądra. Zagadnienie jednak sił wiążących te składniki jest jeszcze dotąd osłonięte tajemnicą. Rąbek tej tajemnicy uchylają badania fizyków radzieckich, Alichanowa i Alichaniana. Odkryli oni grupę nowych cząstek elementarnych materii, które nazwali waritronami.



A. MIESZKOWSKI
(ZSRR)

OKOŁO 40 lat temu fizyka dokonała jednego z największych odkryć XX wieku—stwierdziła istnienie promieni kosmicznych. Promieniom tym poświęcono kilkaset prac naukowych. Przekonano się, że owe promienie kosmiczne stanowią strumienie najrozmaitszych mikrocząstek, nieustannie padających na Ziemię z przestrzeni pozaziemskich. Jedne z nich dochodzą do nas z obszarów międzyplanetarnych — z Kosmosu, jak mówią astronomowie. Inne powstają w powietrzu, w atmosferze ziemskiej: rodzą się przy zderzeniu pierwotnych cząstek kosmicznych z jądrami atomów powietrza.

Badanie własności promieni kosmicznych wymaga wielkich wysiłków. Jedni badacze odbywali podróże dookoła świata, aby zmierzyć natężenie promieni kosmicznych w różnych miejscach kuli ziemskiej. Inni, pragnąc poznać, jak zmieniają się własności promieni przy zmianie wysokości, budowali laboratoria na szczytach gór, na wysokości czterech lub nawet pięciu kilometrów nad poziomem morza. Trzecia grupa uczonych, pragnąc dostać się jeszcze wyżej, wznosiła się ze swymi przyrządami w górę na samolotach, balonach i stratostatach. Czwarta grupa badaczy spuszczała się głęboko pod ziemię, do kopalń węgla lub miedzi, aby poznać, jak słabną promienie kosmiczne w głębi skorupy ziemskiej. Piąta wreszcie grupa, mierząc zdolność przenikania wszechobecnych promieni w głąb wody, spuszczała przyrządy na dno oceanu... Na lądzie, na wodzie i w powietrzu uczeni rozplątują cierpliwie, jedną po drugiej, zagadki niewidzialnych promieni.

Cóż możemy powiedzieć po upływie czterech dziesięcioleci o naturze promieni kosmicznych?

Bardzo wysoko, gdzie prawie zupełnie nie ma powietrza, promienie kosmiczne składają się prawie tylko z pierwotnych mikrocząstek, które dobiegają do naszej planety z głębin przestrzeni wszechświata. Przez długi czas uczeni nie umieli dokładnie ustalić, co to są za cząstki, i przyjmowali, że są to elektrony. Dopiero zupełnie niedawno udało się stwierdzić, że pierwotne cząstki kosmiczne są to protony, to jest jądra atomów wodoru. Nikt nie wie, skąd przychodzą do nas ci międzygwiezdni wędrowcy, i nauka nie odkryła jeszcze tajemnicy ich olbrzymiej energii.

Większość protonów kosmicznych nie dobiega do Ziemi, przeszkadzają im atomy powietrza. Jeżeli proton trafia prosto w jądro atomowe, to „zatrzymuje się“ — traci całą swoją olbrzymią energię. Takie zderzenie protonu z jądrem atomowym powoduje interesujące zjawisko: narodziny kilku innych mikrocząstek — mezonów (czyli mezotronów). Cząstki te są dziesięć razy lżejsze od protonu. Niektóre mają dodatni nabój elektryczny, inne — ujemny.

Pobrawszy energię protonu kosmicznego, mezony kontynuują jego drogę ku Ziemi. Mezony nie są jednak długowieczne: „żyją“ jedną lub dwie milionowe części sekundy. Część spośród nich zdąży w ciągu tego czasu dobiec do Ziemi, inne giną po drodze. Przekształcają się przy tym w nowe cząstki — elektrony i neutrino. Każdy ujemny mezon daje życie jednemu ujemnie naładowanemu elektronowi — i neutrino — cząstce bez naboju elektrycznego. Każdy dodatni mezon rodzi neutrino i elektron o dodatnim naboju, czyli, jak go się zwykle nazywa, pozytron. Przy tych przekształceniach prawie cała masa mezonów przechodzi w energię ruchu nowych cząstek. Dlatego elektron jest zupełnie lekką cząstką: jest dwieście razy lżejszy od mezonu. Elektrony, zrodzone przez mezony, fizycy nazywają „elektronami z rozpadu“.

Potomstwo mezonu kontynuuje jego drogę ku Ziemi. Lekkim elektronom, powstałym z rozpadu, jest jednak znacznie trudniej przedrzeć się poprzez atomy powietrza niż cięższym mezonom. Mezony przechodząc przez materię tracą swoją energię jedynie

na to, aby odrywać od atomów napotykanej materii ujemne elektrony, wchodzące w ich skład. Zjawisko to fizycy nazywają jonizacją atomów. Elektrony z rozpadu natomiast wydatkują energię nie tylko na jonizację atomów powietrza. Znaczną część energii tracą przebiegając obok jąder atomowych: siły elektryczne jąder gwałtownie hamują ruch cząstek lekkich. Energia tych cząstek nie znika oczywiście bez śladu. Hamowanie elektronów połączone jest z pojawianiem się nowych mikrocząstek — fotonów.

Energię, otrzymaną od elektronów, fotony bardzo szybko tracą, przebiegając przez materię. Nie tracą one wprawdzie energii na jonizację atomów i nie są hamowane przez jądra atomowe, gdyż nie posiadają naboju elektrycznego. Foton promieni kosmicznych po przyjściu na świat przekształca się zaraz w parę innych mikrocząstek — w elektron dodatni i ujemny. Na wytworzenie masy tych cząstek foton traci właśnie część swojej energii. Kosztem zaś pozostałej jego energii nowonarodzona para biegnie dalej ku Ziemi. Hamowana jednak przez jądra atomowe wytwarza znowu fotony, te zaś rodzą pary — i tak dalej dopóty, dopóki cała masa i energia mezonu, który to zrodził pierwszy elektron, nie przekształci się w masę wielkiej ulewy lekkich cząstek. Na koniec zaś to mnóstwo cząstek posiada już tak niewielką energię ruchu, że można je traktować, jak gdyby się już nie poruszały; przyłączają się one do atomów powietrza i w niczym więcej nie ujawniają swego kosmicznego pochodzenia.

Niewidzialny deszcz elektronów, mezonów, fotonów nieustannie zalewa naszą Ziemię. Promienie kosmiczne przenikają przez dachy i ściany domów, wchodzą do wody i gleby. Lekkie elektrony nie mogą jednak zbyt głęboko się posunąć: tracą całą swoją energię na wytworzenie ulew i dość szybko dołączają się do atomów, czyli, jak mówią fizycy, są „pochłaniane" (absorbowane) przez materię. Uczonym udało się stwierdzić, że prawie wszystkie elektrony promieni kosmicznych zostają pochłonięte przez warstwę ołowiu o grubości około 10 cm. Zupełnie inaczej zachowują się cięższe cząstki — mezony. Jądra atomowe nie mogą ich tak silnie zahamować jak cząstki lekkie, toteż mezony tracą energię tylko na jonizację atomów, mogą przeniknąć na kilkaset metrów pod powierzchnię ziemi lub przejść przez warstwę ołowiu o grubości kilku metrów.

Cząstki, łatwo przenikające przez materię, uczeni nazwali „twardymi", cząstki zaś szybko grzęznące w materii — „miękkimi". Elektrony promieni kosmicznych są więc cząstkami miękkimi, mezony zaś — twardymi.

Jakiż udział mają w promieniach kosmicznych cząstki miękkie i twarde?

Do ostatnich czasów nie umiano dać jasnej odpowiedzi na to pytanie — pomiary różnych uczonych dawały różne liczby. Nie niepokoiło to zresztą nikogo... Rozbieżności wyników tłumaczono niedokładnością pomiarów.

I oto zupełnie niedawno dwóch uczonych radzieckich postanowiło zmierzyć starannie ilość cząstek miękkich i twardych w promieniach kosmicznych. Rozwiązując to skromne, przeciętne zagadnienie naukowe, dokonali jednego z największych odkryć w fizyce XX wieku!

Cóż to za odkrycie?

Kto go dokonał?

Odkrycia tego dokonali członek rzeczywisty Akademii Umiejętności ZSRR, Abraham Alichanow, i jego brat, członek korespondent Akademii Umiejętności ZSRR, Artemij Alichanian. Odznaczone nagrodą im. Stalina I stopnia odkrycie braci Alichanowów zapoczątkowuje badania nowej nieznanej dotąd dziedziny zjawisk. Co więcej, odkrycie ich toruje fizykom na całym świecie nową drogę do zagadek jądra atomowego i do poznania natury mikrocząstek. Dla tych fascynujących zagadnień nauki kryją się w wynikach Alichanowów takie nieoczekiwane możliwości, że trudno jest jeszcze zdać sobie z nich w pełni sprawę...

LICZNIKI MIKROCZĄSTEK

Niewidzialne promienie kosmiczne otaczają nas ze wszystkich stron, niczym powietrze lub światło. Od narodzin do śmierci przebywamy w królestwie mikrocząstek, wśród nieustannego strumienia mezonów, elektronów, fotonów. Te mikropociski, pędzące z potworną prędkością około trzystu tysięcy kilometrów na sekundę, przenikają przez nasze ciało, a my nawet tego nie zauważamy. Ulewy mikrocząstek powstają wokół nas i w nas samych. Giną mezony, z fotonów rodzą się pary, eksplodują jądra atomowe... Wokół nas istnieje cały fantastyczny świat, przechodzący najśmielszą wyobraźnię!

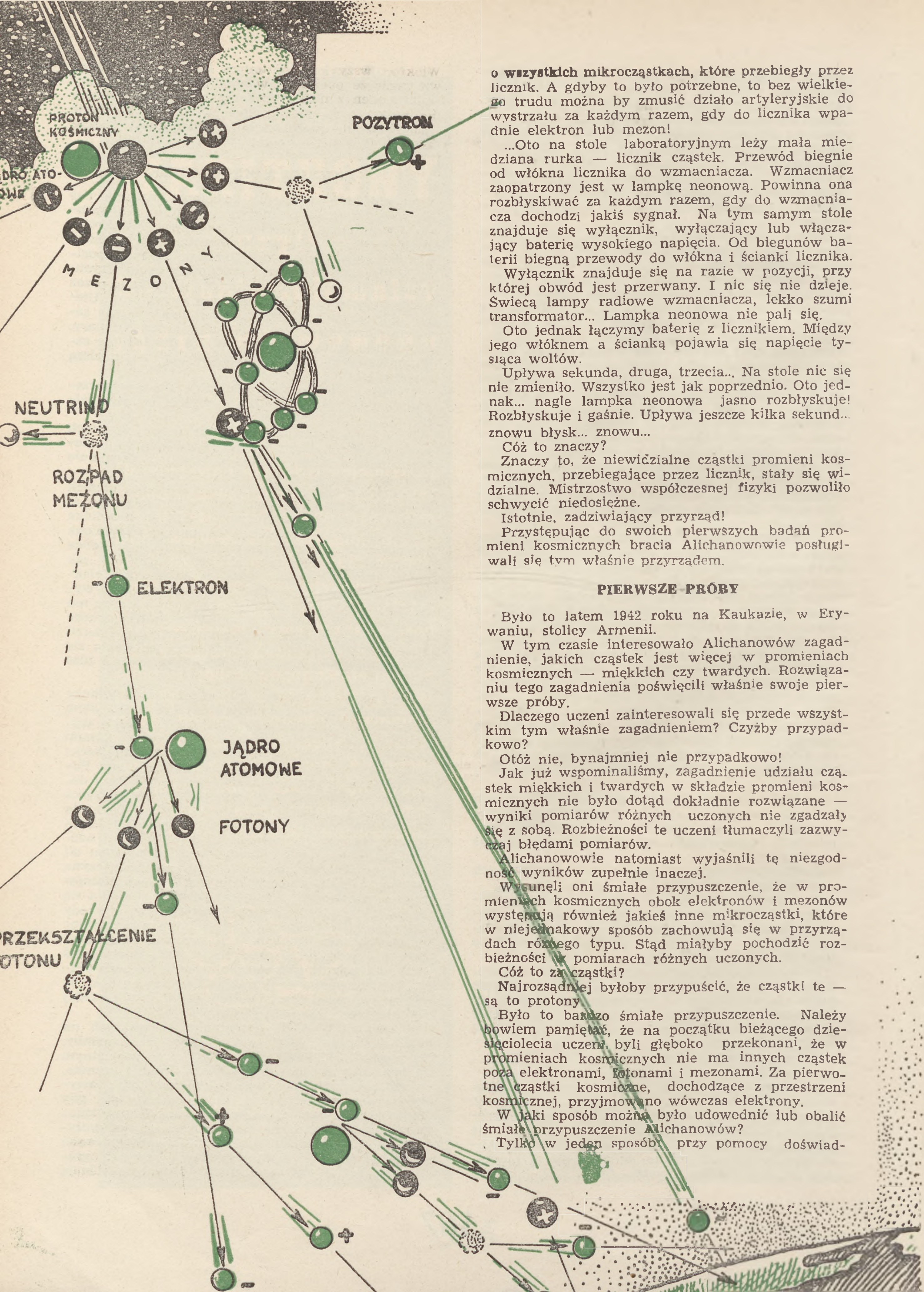
W jaki sposób uczeni dowiadują się o wydarzeniach w tym świecie? Jak domyślili się jego istnienia?

Przyrządy fizykalne stworzone przez uczonych pomagają przenikać do tego niewidzialnego i niesłyszalnego świata. Dzięki przyrządom promienie kosmiczne stały się widzialne i słyszalne.

Jednym z takich przyrządów jest licznik cząstek (Geigera - Müllera). Odegrał on doniosłą rolę w odkryciu braci Alichanowów. Jest to niewielka rurka metalowa o cienkich ściankach, napełniona jakimś gazem. Wewnątrz rurki od jednego końca do drugiego naciągnięty jest cienki drut lub, jak go się nazywa, włókno licznika. Włókno jest elektrycznie izolowane od rurki i jeden jego koniec wyprowadzony jest na zewnątrz. Zazwyczaj koniec ten dołącza się do dodatniego bieguna baterii, rurkę zaś łączy się z biegunem ujemnym. Dzięki temu między ścianką licznika a włóknem wytwarza się pewne napięcie elektryczne. Wynosi ono około 1000 woltów.

Rozważmy, co nastąpi, gdy przez cienką ściankę licznika dostanie się do wnętrza jakaś naładowana mikrocząstka. Przebiegając obok atomów gazu, wypełniającego licznik, mikrocząstka dzięki swemu ładunkowi odrywa od atomów gazu **ujemne** elektrony wchodzące w ich skład, tj. jonizuje gaz. Ponieważ jednak włókno licznika jest połączone z dodatnim biegunem baterii, więc elektrony, wytrącone przez mikrocząstkę z atomów gazu, podążają ku włóknu. Między włóknem zaś a ścianką licznika panuje wysokie napięcie. Toteż na drodze ku włóknu każdy elektron nabywa pod działaniem sił elektrycznych tak znacznej energii, że sam zaczyna jonizować gaz, to znaczy odrywać od jego atomów ujemne elektrony. Wewnątrz licznika znajduje się zatem coraz więcej wolnych elektronów, a każdy z nich mknie gwałtownie ku włóknu wytwarzając po drodze nowe elektrony... A strumień elektronów jest to przecież prąd elektryczny. Jeśli zatem jakiś przyrząd potrafi wykazać pojawienie się tego prądu (wyładowania) w liczniku, to będzie on dokładnie sygnalizował przebiegnięcie przez licznik każdej mikrocząstki wywołującej ów prąd.

Fizycy znają wiele przyrządów reagujących na prąd elektryczny. Jeżeli prąd ten jest bardzo słaby, to można włókno licznika połączyć ze specjalnym wzmacniaczem radiowym. Wówczas sygnał licznika, wzmocniony kilkaset razy, może uruchomić zwykły dzwonek elektryczny, który odezwie się, gdy przez licznik przebiegnie mikrocząstka. Można zmusić lampkę elektryczną do zapalania się pod wpływem sygnału licznika, a błysk lampki fotografować na ruchomej taśmie; po wywołaniu błony fotograficznej uczony otrzyma więc utrwaloną relację



o **wszystkich** mikrocząstkach, które przebiegły przez licznik. A gdyby to było potrzebne, to bez wielkiego trudu można by zmusić działo artyleryjskie do wystrzału za każdym razem, gdy do licznika wpadnie elektron lub mezon!

...Oto na stole laboratoryjnym leży mała miedziana rurka — licznik cząstek. Przewód biegnie od włókna licznika do wzmacniacza. Wzmacniacz zaopatrzony jest w lampkę neonową. Powinna ona rozbłyskiwać za każdym razem, gdy do wzmacniacza dochodzi jakiś sygnał. Na tym samym stole znajduje się wyłącznik, wyłączający lub włączający baterię wysokiego napięcia. Od biegunów baterii biegną przewody do włókna i ścianki licznika.

Wyłącznik znajduje się na razie w pozycji, przy której obwód jest przerwany. I nic się nie dzieje. Świecą lampy radiowe wzmacniacza, lekko szumi transformator... Lampka neonowa nie pali się.

Oto jednak łączymy baterię z licznikiem. Między jego włóknem a ścianką pojawia się napięcie tysiąca woltów.

Upływa sekunda, druga, trzecia... Na stole nic się nie zmieniło. Wszystko jest jak poprzednio. Oto jednak... nagle lampka neonowa jasno rozbłyskuje! Rozbłyskuje i gaśnie. Upływa jeszcze kilka sekund... znowu błysk... znowu...

Cóż to znaczy?

Znaczy to, że niewidzialne cząstki promieni kosmicznych, przebiegające przez licznik, stały się widzialne. Mistrzostwo współczesnej fizyki pozwoliło schwycić niedosiężne.

Istotnie, zadziwiający przyrząd!

Przystępując do swoich pierwszych badań promieni kosmicznych bracia Alichanowowie posługiwali się tym właśnie przyrządem.

PIERWSZE PRÓBY

Było to latem 1942 roku na Kaukazie, w Erywaniu, stolicy Armenii.

W tym czasie interesowało Alichanowów zagadnienie, jakich cząstek jest więcej w promieniach kosmicznych — miękkich czy twardych. Rozwiązaniu tego zagadnienia poświęcili właśnie swoje pierwsze próby.

Dlaczego uczeni zainteresowali się przede wszystkim tym właśnie zagadnieniem? Czyżby przypadkowo?

Otóż nie, bynajmniej nie przypadkowo!

Jak już wspominaliśmy, zagadnienie udziału cząstek miękkich i twardych w składzie promieni kosmicznych nie było dotąd dokładnie rozwiązane — wyniki pomiarów różnych uczonych nie zgadzały się z sobą. Rozbieżności te uczeni tłumaczyli zazwyczaj błędami pomiarów.

Alichanowowie natomiast wyjaśnili tę niezgodność wyników zupełnie inaczej.

Wysunęli oni śmiałe przypuszczenie, że w promieniach kosmicznych obok elektronów i mezonów występują również jakieś inne mikrocząstki, które w niejednakowy sposób zachowują się w przyrządach różnego typu. Stąd miałyby pochodzić rozbieżności w pomiarach różnych uczonych.

Cóż to za cząstki?

Najrozsądniej byłoby przypuścić, że cząstki te — są to protony.

Było to bardzo śmiałe przypuszczenie. Należy bowiem pamiętać, że na początku bieżącego dziesięciolecia uczeni byli głęboko przekonani, że w promieniach kosmicznych nie ma innych cząstek poza elektronami, fotonami i mezonami. Za pierwotne cząstki kosmiczne, dochodzące z przestrzeni kosmicznej, przyjmowano wówczas elektrony.

W jaki sposób można było udowodnić lub obalić śmiałe przypuszczenie Alichanowów?

Tylko w jeden sposób, przy pomocy doświad-

czeń, starannych, dokładnych, przemyślanych doświadczeń.

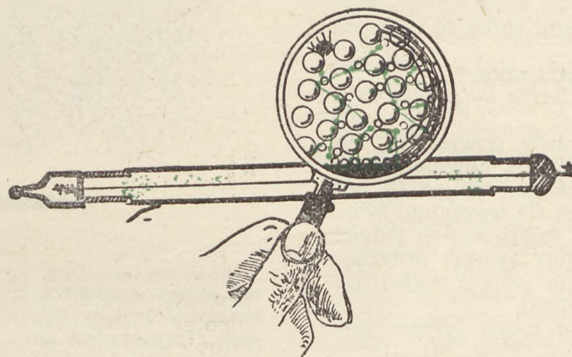
Doświadczenia te wykonano w Erywaniu.

Pomiary prowadzono przy pomocy liczników. A liczenie cząstek kosmicznych nie było wcale proste: Alichanowowie powinni byli za wszelką cenę uniknąć błędów wywołanych przez dostające się do liczników postronne, „niekosmiczne“ mikrocząstki. Cząstek zaś takich jest wokół nas bez liku W powietrzu wraz z pyłem unoszą się drobniutkie domieszki ciał promieniotwórczych. Jądra atomowe tych substancji są nietrwałe i rozpadają się, wyrzucając naładowane mikrocząstki. Substancje promieniotwórcze mogą znajdować się na ubraniu uczonego, na stole laboratoryjnym, w samym liczniku... Alichanowowie musieli jakimś sposobem uchronić przed nimi licznik! Ale to jeszcze nie wszystko... W suficie i ścianach pokoju, w meblach i przyrządach nieustannie powstają ulewy cząstek wytwarzane przez elektrony promieni kosmicznych. Alichanowowie nie chcieli bynajmniej liczyć tych ulew w przedmiotach ziemskich. Mało interesowały ich prawnuki i praprawnuki mezonów. Potrzebni im byli tylko najbliżsi krewni pierwotnych cząstek kosmicznych, które dobiegają do nas z bezkresnych głębin wszechświata — tylko te mezony i elektrony, które powstają w powietrzu.

W jaki sposób pozbyć się postronnych cząstek, zagrażających dokładności pomiarów? Można to osiągnąć, jeśli używać się będzie nie jednego licznika, lecz od razu kilku liczników umieszczonych obok siebie, na przykład umieszczonych w pewnej odległości na jednym pionie. Sygnały od wszystkich liczników należy wówczas po wzmocnieniu doprowadzić do przyrządu radiowego o bardzo pomysłowej budowie. Przyrząd taki powinien reagować na dochodzące doń sygnały tylko wówczas, gdy prąd elektryczny powstaje od razu we wszystkich połączonych z aparatem licznikach. Jeśli natomiast prąd powstaje tylko w jednym liczniku lub w kilku, ale nie we wszystkich od razu, to aparat milczy. Dzięki temu zaobserwujemy tylko taką cząstkę, która przebiegnie przez wszystkie liczniki z góry na dół, to jest prawdziwą cząstkę promieni kosmicznych. Tylko taka cząstka wywoła sygnały od razu we wszystkich licznikach i będzie zarejestrowana. Postronne natomiast cząstki, dobiegające w różnych momentach czasu to do jednego, to do drugiego licznika, nie będą rejestrowane: układ nie będzie reagował na ich obecność w licznikach. Może się wprawdzie zdarzyć, że mikrocząstki z „bocznej ulewy“ w jakimś przedmiocie dostaną się jednocześnie do wszystkich liczników. Przypadek taki zdarza się jednak bardzo rzadko i daje tylko nieznaczny błąd w pomiarach.

Opisany układ, zwany układem koincydencyjnym, stosowany był przez Alichanowów w ich pierwszych pomiarach w Erywaniu. Sporządzili oni cztery liczniki i umieścili je jeden nad drugim na jednym pionie. Między trzecim i czwartym licznikiem umieścili warstwę ołowiu o grubości 10 cm. Włókna wszystkich czterech liczników poprzez wzmacniacze połączono w dwa układy koincydencyjne. Jeden z nich dawał sygnał, gdy wyładowanie następowało jednocześnie w trzech górnych licznikach, nie było go zaś w liczniku dolnym, czwartym. Znaczyło to, że przez trzy górne liczniki przebiegła cząstka promieni kosmicznych, która leciała pionowo lub prawie pionowo i ugrzęzła w ołowiu. Sygnał odnosi się tu oczywiście do jakiejś miękkiej cząstki, która nie potrafi przejść przez dziesięciocentymetrową warstwę ołowiu. Drugi układ koincydencyjny reagował wówczas, gdy prąd pojawiał się jednocześnie we wszystkich czterech licznikach. Znaczyło to, że przez liczniki przeszła jakaś twarda cząstka, która przeniknęła przez płytkę ołowianą. Sygnały były liczone przez dwa różne numeratory mechaniczne, z których jeden liczył tylko miękkie cząstki, drugi zaś — twarde.

W czasie swoich prób Alichanowowie naliczyli kilkadziesiąt tysięcy cząstek. Na tej drodze doszli do pierwszych wyników: ilość cząstek miękkich w promieniach kosmicznych stanowi 35% w stosunku do ilości cząstek twardych. Jeśli więc przyjmiemy, że cząstki miękkie są to same elektrony, twarde zaś — mezony, oznacza to, że w promieniach kosmicznych jest trzy razy mniej elektronów niż mezonów, w każdym razie tak jest w Erywaniu.



Licznik mikrocząstek wypełniony gazem. Cząstka, wpadająca do licznika, wytrąca z atomów gazu elektrony, tzn. jonizuje gaz. Każdy wytrącony elektron również wywołuje jonizację gazu. Tworzy się więc wielka lawina elektronów, przyciąganych przez włókno licznika.

Czy jednak tylko w Erywaniu? A jeśli takie same pomiary wykonamy w innym mieście, to czy wyniki będą inne?

Bez wątpienia powinny być inne, jest to zupełnie zrozumiałe. Jedno miasto znajduje się na poziomie morza, inne — nieco wyżej; Erywań wznosi się na wysokości 960 m nad poziomem morza. Im wyżej, tym bardziej rozrzedzone jest powietrze i tym łatwiej mogą biec mikrocząstki kosmiczne. Wszechobecne mezony, które potrafią przeniknąć do dna oceanu lub do głębokich szybów kopalnianych, mogą bez trudu przejść przez całą wielokilometrową grubości atmosferę ziemską. Dla lekkich jednak elektronów, jak już mówiliśmy, atomy powietrza stanowią poważną przeszkodę. Toteż im bliżej poziomu morza, gdzie powietrze jest najgęstsze, tym szybciej elektrony tracą swą energię na tworzenie ulew, tym szybciej „zatrzymują się“, czyli są pochłaniane przez powietrze. Znaczy to, że im wyżej znajdujemy się nad poziomem morza, im bardziej rozrzedzone jest powietrze, tym więcej powinno być elektronów wśród mikrocząstek kosmicznych.

Alichanowowie chcieli to sprawdzić. Postanowili zmierzyć przy pomocy swoich przyrządów ilość cząstek miękkich i twardych na znacznie większej wysokości nad poziomem morza niż w stolicy Armenii.

NA SZCZYCIE AŁAGEZ

W odległości siedemdziesięciu kilometrów od Erywania znajduje się góra Ałagez. Droga do niej prowadzi wzdłuż malowniczych wsi ormiańskich i zielonych winnic.

W 1942 roku szosą wiodącą do góry Ałagez mo-

żna było przejechać samochodem tylko około 40 km. Dalej szła górska dróżka dostępna jedynie dla piechura lub konia. Wznosząc się coraz bardziej stromo ścieżka prowadziła do przeźroczystej wody jeziora Kara - Gel, położonego na wysokości 3250 m nad poziomem morza. Na brzegu jeziora stał mały domek stacji meteorologicznej.

To właśnie miejsce wybrali Alichanowowie dla przeprowadzenia swoich doświadczeń.

Nad jeziorem rozbito namioty. Jedne z nich służyły jako mieszkania, drugie — jako laboratoria.

I w tych niezwykłych warunkach przyrządy Alichanowów działały tak samo sprawnie jak w murach Uniwersytetu Erywańskiego. Zastukały numeratory mechaniczne, licząc mikrocząstki wpadające do liczników... A gdy policzono, ile miękkich i twardych cząstek złowiły przyrządy podczas wszystkich doświadczeń na górze Ałagez, okazało się, że cząstek miękkich, jak należało oczekiwać, było więcej niż w Erywaniu. Ilość miękkich cząstek wynosiła teraz 60% w stosunku do liczby twardych, tj. mezonów.

Alichanowowie otrzymali więc dwie liczby. Na wysokości 3250 m nad poziomem morza na każdą setkę mezonów przypada sześćdziesiąt elektronów — 60%. Na wysokości 960 m ilość ta zmniejsza się w przybliżeniu dwukrotnie — do 35%. Innymi słowy, między obydwoma poziomami znika 25 elektronów na każde 100 mezonów.

Gdzie się podziewa te 25 elektronów?

Pochłania je oczywiście powietrze — przyłączają się do jego atomów.

Czy mogli teraz Alichanowowie powiedzieć, ile elektronów rodzi się z mezonów na dowolnej wysokości od Ziemi? Inaczej mówiąc, czy mogli oni teraz przepowiedzieć, posługując się wynikami swoich pomiarów, ile kosmicznych mikrocząstek jednego i drugiego rodzaju naliczyliby swoimi przyrządami, gdyby wznieśli się z nimi jeszcze wyżej, na przykład na szczyt Mount Everest.

Nie, tego Alichanowowie nie mogli jeszcze powiedzieć.

Ich pomiary wykazały, jak zmniejsza się, wskutek pochłaniania w powietrzu, ilość elektronów między poziomami 3250 i 960 m. Pozostawało jednak niewiadome, ile w ciągu tego czasu na tej samej drodze powietrznej pojawia się nowych elektronów z rozpadu.

Alichanowowie postanowili to zbadać. W tym celu obmyślili doświadczenie, które na pierwszy rzut oka nie ma żadnego związku z tym zagadnieniem. Postanowili zmierzyć w jeziorze Kara - Gel, w jakim stopniu pochłaniane są miękkie cząstki kosmiczne w wodzie na różnej głębokości.

W tym celu na górze Ałagez zbudowano tratwę, na której w wodoszczelnej komorze umieszczono przyrządy. I tratwa z uczonymi i przyrządami wypłynęła na środek jeziora.

Dotąd przyrządy Alichanowów występowały w roli alpinistów. Teraz przekształciły się w nurków!

Pomiary na jeziorze pozwoliły Alichanowom ustalić prawo pochłaniania miękkich cząstek kosmicznych w wodzie. Okazało się np., że na głębokości dwóch metrów ilość miękkich cząstek wynosi zaledwie 10% w stosunku do ilości ciężkich.

Liczba ta pomogła Alichanowom rozwiązać interesujące ich zagadnienie. Chodzi o to, że prędkość twardych cząstek, tj. mezonów, jest tak wielka, że krótką drogę kilku metrów przebywają one w ciągu czasu kilka tysięcy razy krótszego niż czas ich życia. Toteż w warstwie wody o grubości dwóch metrów nie zdążą pojawić się żadne nowe elektrony powstałe z rozpadu. W takiej jednak warstwie wody zawiera się na wagę dokładnie tyleż materii, co w warstwie powietrza właśnie między wysokością 3250 i 960 metrów nad poziomem morza. Innymi słowy, warstwa powietrza między tymi wysokościami jest w stosunku do przebiegających cząstek równoważna warstwie wody o grubości dwóch metrów. Stąd jednak wynika, że gdyby między tymi wysokościami nie rodziły się nowe elektrony rozpadu, to na wysokości 960 metrów nad poziomem morza powinno ich być tyle, ile pod wodą na głębokości dwóch metrów w jeziorze Kara - Gel, tj. 10 razy mniej niż mezonów. Jak jednak widzieliśmy, Alichanowowie stwierdzili, że w Erywaniu na każdą setkę mezonów przypada nie 10, lecz 35 elektronów. Oznacza to, że między wysokościami 3250 i 960 metrów nad poziomem morza wytwarza się 25 nowych elektronów z rozpadu mezonów.



Abraham Alichanow

Był to niezmiernie doniosły wniosek. Posłużył on po pierwsze jako dowód, że mezony istotnie przekształcają się w elektrony, po wtóre zaś znając ilość elektronów rozpadu między obydwiema wysokościami i znając ponadto gęstość powietrza na tych wysokościach, można było bez trudu przewidzieć ilość elektronów w promieniach kosmicznych na wysokości 3250 metrów nad poziomem morza.

Rzecz zrozumiała, że obliczenia takie były potrzebne Alichanowom jedynie po to, aby raz jeszcze sprawdzić prawidłowość swoich pomiarów. Jak wiemy, liczba ta była im już znana z pomiarów z licznikami na szczycie Ałagez.

Alichanowowie wykonali obliczenia, posługując się pewnym znanym prawem fizyki. Prawo to głosi, iż im mniejsza jest gęstość materii, tym większą drogę może przebiec w niej ta czy inna mikrocząstka, zanim się „zatrzyma“, to znaczy, zanim zużyje całą swą energię na zderzenia z atomami materii. Gęstość powietrza zmniejsza się wraz ze wzrostem wysokości. A zatem im wyżej nad Ziemią, tym większy jest „zasięg“ kosmicznych elektronów rozpadu, tj. droga, jaką przebiegają od swoich na-



Artemij Alichanian

rodzin do przyłączenia się do atomów powietrza. Dlatego też na poziomie szczytu Ałagez jest więcej elektronów z rozpadu niż na poziomie Erywania: do obu tych miejsc elekrony przychodzą z góry z warstwy powietrza o grubości równej ich zasięgowi, a ponieważ na poziomie Ałagez zasięg ten jest znacznie większy niż na poziomie Erywania, więc rzecz zrozumiała, iż na Ałagez dostają się elektrony z warstwy powietrza grubszej niż ta, z której dochodzą do Erywania. Jeśli teraz rozumowaniu temu nadamy postać ścisłego prawa, to możemy powiedzieć krótko: ilość elektronów rozpadu jest odwrotnie proporcjonalna do gęstości powietrza.

Co zaś dały Alichanowom obliczenia?

Obliczenia wykazały, że ilość elektronów na poziomie szczytu Ałagez powinna wynosić 46% w stosunku do ilości mezonów.

Liczniki natomiast, jak widzieliśmy, stwierdzają coś zupełnie innego. Mówią one, iż na tym poziomie miękkie cząstki kosmiczne stanowią 60% w stosunku do twardych.

Z pomiarów wynikało jedno, z obliczeń — co innego. Gdzie był błąd?

Alichanowowie mieli całkowite zaufanie do swoich liczników. Obliczenia jednak również nie budziły wątpliwości. Opierały się bowiem na prawie odkrytym już kilkadziesiąt lat temu i sprawdzonym w setkach doświadczeń! Trudno wątpić w to, że zasięg mikrocząstek rośnie przy zmniejszeniu gęstości powietrza.

Jakiż więc wniosek należało wyciągnąć z tej dziwnej rozbieżności między dwoma wiarygodnymi wynikami?

Na razie tylko jeden: jest tu jeszcze wiele zagadnień do zbadania!

Alichanowowie rozumieli to lepiej niż ktokolwiek inny. Intuicja uczonych mówiła im, iż stwierdzona przez nich niewyjaśniona różnica między tymi dwiema liczbami — to pierwsza oznaka, pierwsza wiadomość o jeszcze niezbadanym zjawisku przyrody. Wydawało im się nawet, że wiedzą, o co tu chodzi, i mieli już w pogotowiu śmiałe przypuszczenia.

Było to właśnie przypuszczenie, iż wśród cząstek kosmicznych znajdują się protony. Gdyby tak było istotnie, to niezgodność obliczeń z pomiarami dałaby się łatwo wyjaśnić.

Alichanowowie nie kwapili się jednak do takiego wyjaśnienia. Byli zbyt ostrożni i postanowili przeprowadzić nowe doświadczenia. Doświadczenia te zupełnie jednak nie przypominały dawnych i na tym polegała ich wartość.

Każdy uczony, który odkrył jakieś zjawisko, stara się sprawdzić słuszność swoich wyników przy pomocy dużej ilości pomiarów. Jeśli jednak taki sposób sprawdzenia wydaje się uczonemu niedostateczny, to ucieka się do jeszcze jednej próby — szuka zupełnie nowej drogi i stara się dojść nią do tego samego celu. Jedno zwierciadło zastępuje drugim i tożsamość obrazów przekonuje go o czystości zwierciadeł i prawdziwości odkrycia.

Tak też postąpili Alichanowowie. Postanowili zmierzyć udział miękkich i twardych cząstek w promieniach kosmicznych nie przy pomocy liczników, lecz zupełnie innym przyrządem. Przyrząd ten nazywa się komorą jonizacyjną.

Jest to metalowe naczynie, wypełnione jakimkolwiek gazem. Wewnątrz pośrodku znajduje się cienki pręcik metalowy — elektroda — elektrycznie odizolowany od ścianek. Jeden koniec elektrody wyprowadzony jest na zewnątrz.

Aby komora jonizacyjna funkcjonowała, elektrodę i ścianki komory ładuje się elektrycznością — dodatnią i ujemną. Wskutek tego między ściankami a elektrodą wytwarza się napięcie elektryczne, zazwyczaj kilkuset woltów.

Jeżeli przez komorę przebiegają jakieś naładowane mikrocząstki, to po drodze odrywają one elektrony od atomów gazu wypełniającego komorę, czyli, jak to się mówi, jonizują go. Ponieważ zaś elektroda komory jest naładowana dodatnio, więc elektrony wytrącone z atomów przez mikrocząstki natychmiast podążają ku elektrodzie, podobnie jak w liczniku biegną ku włóknu. Jednak podczas gdy w liczniku powstaje cała lawina elektronów bombardujących włókno (gdyż każdy elektron wytrącony przez mikrocząstkę z atomu sam jonizuje gaz po drodze do włókna), w komorze jonizacyjnej elektrony zachowują się odmiennie. Napięcie między elektrodą a ściankami komory jest zbyt niskie, aby mogło rozpędzić elektrony do takich prędkości, gdy same mogą wytrącać nowe elektrony z atomów, i dlatego elektrony w komorze spokojnie spływają ku elektrodzie, nie wywołując lawiny.

A zatem ilość elektronów, dochodzących do elektrody, zależy po pierwsze od ilości mikrocząstek, które przebiegły przez komorę, a po drugie — od ich „zdolności jonizacyjnej". Inaczej mówiąc, im więcej jonów, tj. atomów pozbawionych elektronu, potrafi wytworzyć mikrocząstka, tym więcej elektronów dochodzi do dodatnio naładowanej elektrody. Jeżeli więc mierzyć będziemy ilość elektronów dochodzących do elektrody w ciągu jakiegoś określonego okresu działania komory, to znając na podstawie pomiarów z innymi przyrządami ilość cząstek, które przeszły w ciągu tego czasu przez komorę, można wnioskować o ich średniej zdolności jonizacyjnej. I na odwrót, znając średnią zdolność jonizacyjną cząstek, można w przybliżeniu oszacować, ile ich przeszło przez komorę.

Jak jednak można policzyć elektrony wystrącone w komorze z atomów gazu?

Można to zrobić przy pomocy najrozmaitszych przyrządów, które dołącza się do elektrody na zewnątrz komory. Najprostszy z nich to elektrometr.

Główną część elektrometru stanowią dwa złote listki zawieszone na metalowym pręciku. Posiadają one własność rozchylania się, gdy do pręcika

dopływa nabój elektryczny. Oba listki uzyskują od pręta nabój elektryczny tego samego znaku, zaś jednoimienne naboje odpychają się. Listki ponownie zbliżą się do siebie dopiero wówczas, gdy zniknie nabój pręcika.

Zobaczymy, co nastąpi, gdy pręcik elektrometru połączymy z zewnętrznym końcem elektrody komory jonizacyjnej.

Gdy przed uruchomieniem komory jej elektrodę ładuje się elektrycznością dodatnią, listki elektrometru rozchylają się pod pewnym kątem. Wielkość kąta zależy od wielkości naboju listków. Im mniejszy jest ładunek, tym słabiej odpychają się złote listki elektrometru, tym mniejszy tworzą ze sobą kąt. W trakcie działania komory, elektroda jej zbiera jednak nieustannie elektrony, dobiegające do niej ze wszystkich stron komory. Każdy zaś elektron wnosi ze sobą niewielki nabój ujemny. Wskutek tego duży dodatni nabój elektrody i połączonych z nią listków elektrometru stopniowo coraz bardziej się zmniejsza, gdyż naboje przeciwnych znaków wzajemnie się znoszą. Złote listki elektrometru stopniowo zbliżają się więc do siebie, kąt między nimi staje się z każdą minutą mniejszy; odbywa się to tym szybciej, im więcej mikrocząstek przebiega przez komorę i im łatwiej potrafią jonizować gaz. Mierząc więc prędkość zbliżania się listków elektrometru, możemy wnioskować o prędkości jonizacji w komorze lub, jak to się mówi, o wartości prądu jonizacyjnego.

Komorę jonizacyjną połączoną z elektrometrem Alichanowowie dostosowali do badania promieni kosmicznych. Najpierw mierzyli prąd jonizacyjny, wywołany w komorze przez wszystkie cząstki kosmiczne — miękkie i twarde. Następnie otoczyli komorę dziesięciocentymetrową warstwą ołowiu. Odsiewali w ten sposób miękkie cząstki, które grzęzły w ołowiu, do komory zaś dochodziły same mezony. Prąd jonizacyjny zmniejszał się oczywiście. Teraz już zupełnie łatwo, korzystając ze zwykłej arytmetyki, można było porównać prąd jonizacyjny wywołany przez miękkie cząstki z prądem jonizacyjnym pochodzącym od mezonów.

I cóż się okazało?

Stwierdzono, że prąd jonizacyjny pochodzący od miękkich cząstek kosmicznych wynosi na poziomie szczytu Ałagez nie 60% prądu jonizacyjnego pochodzącego od mezonów, jak się tego można było spodziewać według podanych przez liczniki ilości cząstek obu rodzajów, lecz prawie dwa razy więcej!

Różne przyrządy dały Alichanowom różne odpowiedzi na to samo pytanie!

W 1943 roku Alichanowowie jeszcze staranniej powtórzyli wszystkie próby z komorą jonizacyjną. Aby uchronić komorę od domieszek promieniotwórczych w skałach, pomiarów dokonywali na jeziorze, na tratwie. Aby stwierdzić, jaki prąd jonizacyjny mogły wywołać ewentualne zanieczyszczenia samej komory, spuszczali ją do pieczary na głębokość 70 metrów pod ziemię...

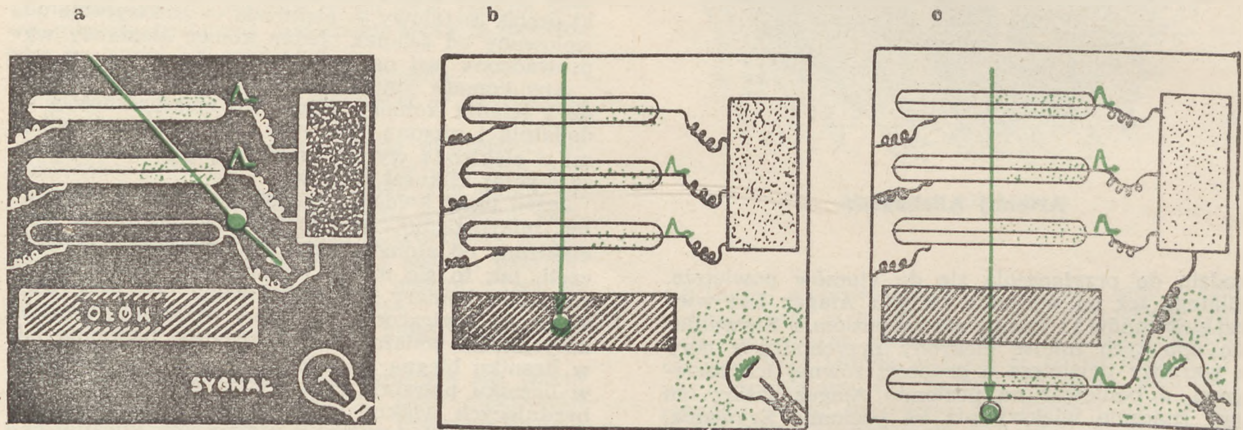
Wszystko jednak na próżno. Dawne liczby znalazły potwierdzenie. Prąd jonizacyjny spowodowany przez miękkie cząstki wynosił 115% w stosunku do prądu jonizacyjnego wywołanego przez cząstki twarde.

115, nie zaś 60, jak pokazywały liczniki! 115, nie zaś 46, jak tego wymagały obliczenia!

Jak więc wytłumaczyć tę dziwną sprzeczność wyników liczbowych?

Dla wielu byłaby ona dowodem całkowitego niepowodzenia.

Dla Alichanowów była czymś zupełnie innym: świadectwem nowego zjawiska przyrody.



Schemat jednego z pierwszych doświadczeń Alichanowów. Cząstka, która przebiegła przez jeden lub dwa liczniki, nie wywołuje sygnału (rys. a). Instalacja liczy tylko te cząstki kosmiczne, które przebiegły z góry poprzez trzy lub cztery liczniki. Cząstki miękkie grzęzną w ołowiu (rys. b). Natomiast cząstki twarde przenikają przez ołów (rys. c).

DROGA NA SZCZYTY

Pomiary przeprowadzone przez Alichanowów na szczycie Ałagez przy pomocy komory jonizacyjnej potwierdziły początkowe przypuszczenie badaczy. Teraz mogli już o nim mówić głośno. Przypuszczenie okazało się rzeczywistością. Szkic przekształcił się w wykończony rysunek. Przewidywania przybrały wyraźną postać odkrycia.

Alichanowowie nie mieli już więcej wątpliwości: w promieniach kosmicznych poza elektronami, fotonami i mezonami istotnie występują jeszcze jakieś inne mikrocząstki!

Alichanowowie poznali kilka ich własności.

Po pierwsze, cząstki te powinny posiadać nabój elektryczny. Przyrządy Alichanowów — licznik i komora jonizacyjna — reagowały bowiem tylko na naładowane cząstki. Jeżeli więc za rozbieżności wyników, uzyskane przy pomocy tych przyrządów, odpowiedzialne były jakieś nie wykryte dotąd cząstki, to rzecz zrozumiała, że powinny one posiadać nabój elektryczny.

Po drugie, cząstki te podobnie jak elektrony powinny być miękkie. Tym bowiem można wyjaśnić

fakt, iż według wskazań liczników, na poziomie szczytu Ałagez ilość cząstek grzęznących w ołowiu wynosi nie 46% w stosunku do ilości mezonów, jak tego należało się spodziewać według obliczeń, lecz więcej, bo 60%. I na odwrót, gdyby nowe cząstki były twarde podobnie jak mezony i łatwo przenikały przez ołów, to liczniki dałyby mniejszą liczbę niż 46%. I w jednym i w drugim przypadku nie można oczekiwać zgodności z obliczeniami — obliczenia są bezsporne, ale odnoszą się przecież tylko do samych elektronów.

Po trzecie, nowe miękkie cząstki powinny posiadać zdolność jonizacyjną nieco większą niż elektrony z rozpadu. Tym właśnie można wytłumaczyć fakt, iż prąd jonizacyjny spowodowany przez miękkie cząstki był według pomiarów, przeprowadzanych na szczycie Ałagez przy pomocy komory jonizacyjnej, dwa razy większy niż należało się spodziewać według ilości cząstek wynikającej z pomiarów przy pomocy liczników.

Przypuszczenie Alichanowów o istnieniu nowych cząstek kosmicznych w piękny sposób wyjaśniło rozbieżności w otrzymanych przez nich wynikach, uzgodniło obie dręczące pary liczb: 46 — 60 i 60 — 115.

Ale to jeszcze nie wszystko. Opierając się na wynikach swoich pomiarów, Alichanowowie mogli w przybliżeniu oszacować masę nowych cząstek. Okazało się, że powinna ona być znacznie większa od masy mezonów.

Czemuż równa się ona? Czyżby masie protonu?

Tego Alichanowowie nie mogli jeszcze powiedzieć z dostateczną dokładnością. A było to zagadnienie najważniejsze. Masa bowiem i nabój mikrocząstki — to jej imię. Poznanie więc tego tajemniczego imienia stało się odtąd celem obu uczonych.

Do każdego celu prowadzą jakieś drogi. Należy je znaleźć. Im więcej ich, tym lepiej! To jest pierwsze zadanie uczonego.

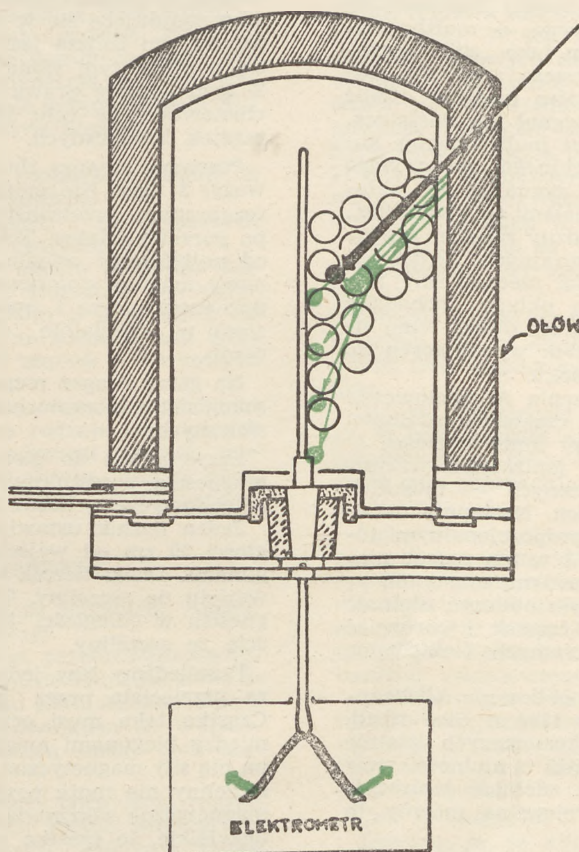
Jeżeli droga została wybrana, należy iść po niej. To jest drugie zadanie. Nie wszyscy jednak potrafią mu sprostać. Drogi odkryć naukowych nie są brukowane podręcznikami, a na skrzyżowaniach nie ma informatorów. Do skarbca przyrody ludzie wspinają się jak na szczyt górski, po piargach, skałach i śniegach, przez rozpadliny i lodowce.

A gdy wreszcie szczyt jest zdobyty, gdy odkrycie jest dokonane, uczony powinien wykonać jeszcze trzecie zadanie: udowodnić, że był na szczycie, przekonać innych o prawdziwości swego odkrycia.

Takie trzy zadania mieli wykonać Alichanowowie. W celu wyznaczenia masy nowych cząstek wybrali dwie różne drogi, dwa zupełnie różne sposoby, dwie nici biegnące poprzez labirynty zagadek do samego sedna odkrycia.

Pierwsza droga Alichanowów wychodziła z faktu, że masa mikrocząstki, jej zdolność jonizacyjna i jej zasięg w dowolnej substancji związane są ze sobą ścisłym prawem fizycznym. Znając więc dwie z tych trzech wielkości, można obliczyć trzecią.

Jakim przyrządem można zmierzyć zdolność jonizacyjną poszczególnej mikrocząstki? Komora jonizacyjna nie nadaje się do tego. Wprawdzie po przejściu mikrocząstki przez komorę dochodzi do elektrody dokładnie tyleż elektronów, ile wytrąciła ich cząstka z atomów gazu. Elektronów tych jest jednak zbyt mało, aby można było ustalić ich ilość jakimś przyrządem. Toteż prąd jonizacyjny w komorze można zmierzyć jedynie w przypadku, gdy przeszło przez nią wiele mikrocząstek. Jeśli zaś cząstki te posiadają różną zdolność jonizacyjną, to komora nie pomoże nam w oddzieleniu jednych cząstek od drugich.



Komora jonizacyjna. Mikrocząstka, wpadająca do komory, wytrąca elektrony z atomów gazu wypełniającego komorę (na rysunku atomy zaznaczone są kółkami). Elektrony przyciągane są przez dodatnio naładowaną elektrodę (pręt metalowy pośrodku). Napięcie między ściankami komory a elektrodą jest tak małe, że wytrącone elektrony same nie jonizują gazu jak w liczniku.

Nie można również zmierzyć zdolności jonizacyjnej cząstki przy pomocy licznika. Wprawdzie po przejściu mikrocząstki przez licznik powstaje w nim cała lawina elektronów bombardujących włókno, ilość jednak elektronów w tej lawinie nie zależy zupełnie od zdolności jonizacyjnej mikrocząstki. Do wywołania takiej lawiny wystarczy pojedyńczy elektron wewnątrz licznika.

Do pomiarów zdolności jonizacyjnej poszczególnych mikrocząstek posługujemy się specjalnym przyrządem — licznikiem proporcjonalnym. W zasadzie zbudowany jest on tak samo jak komora jonizacyjna lub zwykły licznik. W naczyniu wypełnionym gazem przeciągnięte jest włókno metalowe. Między włóknem a ściankami naczynia panuje napięcie elektryczne. Napięcie to nie jest jednak tak małe jak w komorze jonizacyjnej, a więc elektrony wytrącone z atomów gazu przez mikrocząstkę, która przebiegła przez licznik, same jonizują gaz. Dzięki temu do włókna licznika proporcjonalnego dochodzi znacznie więcej elektronów, niż ich wytrąciła mikrocząstka. Napięcie w liczniku proporcjonalnym nie jest przy tym tak wielkie jak w liczniku zwyczajnym. Toteż w liczniku proporcjonalnym nie tworzy się jak w liczniku zwykłym wielka lawina elektronów. A zatem natężenie sygnału dochodzącego do włókna licznika proporcjonalnego ściśle zależy od zdolności jonizacyjnej cząstki, która przebiegła przez licznik: sygnał jest tym silniejszy, im silniej jonizuje dana cząstka. Ponieważ zaś sygnał ten jest dostatecznie silny, może więc być zmierzony odpowiednim przyrządem.

Do pomocy liczników proporcjonalnych uciekli się właśnie Alichanowowie, gdy w 1943 r. wespół ze swym współpracownikiem S. Nikitinem przystąpili na szczycie Ałagez do wyznaczania zdolności jonizacyjnej poszczególnych cząstek kosmicznych.

Alichanowowie i Nikitin sporządzili dwa liczniki proporcjonalne w postaci dwóch walców i umieścili je jeden nad drugim. Nad górnym walcem zamocowali trzy zwykłe liczniki umieszczone obok siebie. Pod dolnym walcem zainstalowano trzy inne liczniki. Wszystkie te liczniki połączono ze skomplikowanym urządzeniem radiowym. Sygnał od każdego licznika dochodził najpierw do wzmacniacza tego licznika. Po wzmocnieniu sygnał dostawał się do drugiego przyrządu radiowego — multiwibratora, który służył Alichanowom jako „sito" sygnałów. Przyrząd ten nie przepuszcza sygnałów słabszych od pewnej wartości, którą możemy ustalić zależnie od naszej woli. Jeśli sygnał jest dostatecznie silny, to po przejściu przez multiwibrator dochodzi do układu koincydencyjnego połączonego z mechanicznym numeratorem sygnałów. Do układu koincydencyjnego poza sygnałami od dwóch liczników proporcjonalnych dochodziły również sygnały od obu grup liczników zwyczajnych. Układ koincydencyjny zmuszał numerator mechaniczny, aby liczył tylko wówczas, gdy do układu dochodziły wszystkie cztery sygnały. Unikano dzięki temu liczenia postronnych mikrocząstek wpadających do liczników proporcjonalnych z boku.

Przy pomocy takiego urządzenia Alichanowowie i Nikitin mogli mierzyć ilość cząstek o zdolności jonizacyjnej większej od tej czy innej wartości.

Najpierw mierzyli zdolność jonizacyjną wszystkich rodzajów cząstek kosmicznych — miękkich i twardych, nie rozróżniając ich. Następnie umieścili pod dolnym licznikiem proporcjonalnym 10-centymetrową warstwę ołowiu i w ten sposób mogli zająć się samymi tylko twardymi cząstkami — mezonami. Następnie można było obliczyć zdolność jonizacyjną samych miękkich cząstek i porównać ją ze zdolnością jonizacyjną samych elektronów, znaną z innych doświadczeń.

Wszystkie te eksperymenty i obliczenia Alichanowowie i Nikitin zakończyli w 1944 r. Stwierdzili, że wśród miękkich cząstek kosmicznych istotnie występują jakieś nieznane cząstki o zdolności jonizacyjnej 2,5 razy większej niż zdolność jonizacyjna mezonów. Liczniki proporcjonalne mówiły to samo, co inne przyrządy.

Było to wielkie zwycięstwo, nowe potwierdzenie śmiałego przypuszczenia Alichanowów.

Aby oszacować teraz masę nowych cząstek, należało zmierzyć ich zasięg w jakiejś substancji. Użyto do tego płyt ołowianych różnej grubości, które umieszczano pod dolnym licznikiem proporcjonalnym. Udało się w ten sposób stwierdzić, że zasięg nowych cząstek powinien zawierać się między trzema i pięcioma centymetrami ołowiu.

A ile wynosi masa nowych cząstek?

Obliczono, że powinna się zawierać między 0,7 i 1,4 masy protonu.

Nowe cząstki okazały się starymi znajomymi fizyków. Były to protony!

NOWA BROŃ

Zdawało się, że mgła została ostatecznie rozproszona. Bracia Alichanowowie mogli chyba teraz powiedzieć, że znaleźli to, czego szukali: protony w promieniach kosmicznych.

Alichanowowie nie utrzymywali jednak tego z całą stanowczością. Wyrażali się znacznie ostrożniej. Mówili: „Odkryliśmy, że wśród miękkich cząstek kosmicznych na poziomie szczytu Ałagez jest około 30% cząstek niepodobnych do elektronów. Możliwe, że są to protony".

Wygórowane wymagania nie pozwalały Alichnowom na wyciągnięcie ostatecznego wniosku. Nie uważali oni bynajmniej, że dotarli już do samego sedna tajemnicy. Zbyt mało jeszcze wiedzieli o własnościach nowych cząstek i nie wyznaczyli z dostateczną dokładnością ich masy.

W tym samym czasie, gdy Nikitin prowadził dalej badania z licznikami proporcjonalnymi w nadziei uzyskania dokładniejszych wyników, Alichanowowie poszli do tego samego celu inną drogą, chwycili za nową broń.

Broń ta nazywa się magnes. Fizycy od dawna wiedzą, że magnes działa na każdą naładowaną cząstkę znajdującą się w ruchu; mianowicie odchyla jej tor. Im lżejsza jest mikrocząstka i im wolniej się porusza, tym silniej magnes zakrzywia jej tor. Z tego właśnie prawa postanowili skorzystać Alichanowowie w celu zbadania własności mikrocząstek kosmicznych.

Pierwszy magnes zbudowany przez Alichanowów ważył 3 tony. Nie można go było, nawet w stanie rozebranym, przetransportować na szczyt Ałagezu po górskiej ścieżce. Toteż w 1945 r. ułożono drogę od najbliższego osiedla do jeziora Kara-Gel. 3-tonowy magnes wniesiono na wysokość 3 250 m nad poziomem morza i zmontowano go na brzegu jeziora w specjalnie do tego celu zbudowanym domu.

Na górze Ałagez rozpoczęło działalność stałe wysokogórskie laboratorium do badania promieni kosmicznych.

Przystąpiono do pierwszych doświadczeń. Poza magnesem uczestniczyli w nich dawni pomocnicy Alichanowów — liczniki.

Jeden licznik ustawiono nad magnesem w odległości 50 cm od wejścia do szczeliny między biegunami. Drugi licznik umieszczono niżej, tuż przy wejściu do szczeliny. Trzeci umieszczono pod magnesem w odległości kilku centymetrów od wyjścia ze szczeliny.

Prześledźmy losy jednej cząstki kosmicznej, która przeleciała przez pierwszy i drugi licznik. Cząstka taka musi oczywiście trafić do szczeliny między biegunami magnesu. Tutaj jednak działają na nią siły magnetyczne. Toteż tor cząstki wewnątrz szczeliny nie może pozostać prostoliniowy — siły magnetyczne zakrzywią go. Jeśli odchylenie to jest niewielkie, to cząstka po przejściu przez szczelinę może jeszcze trafić do dolnego licznika. Przy większym odchyleniu cząstka przejdzie obok licznika.

Alichanowowie tak dobrali siłę i rozmiary magnesu, by lekkie elektrony, które dostaną się do szczeliny między biegunami, były przez magnes odchylane tak silnie, aby nie trafiały do dolnego licznika. Pozwoliło to Alichanowom oddzielić elektrony od pozostałych cząstek kosmicznych. Dzięki magnesowi uczeni mogli być pewni, że każda cząstka zdolna do pokonania sił magnetycznych i trafienia do dolnego licznika powinna być cięższa od elektronu.

Sygnały od wszystkich trzech liczników dochodziły po wzmocnieniu do układu koincydencyjnego, który pozwalał numeratorowi mechanicznemu liczyć tylko w tym wypadku, gdy cząstka przechodziła przez wszystkie trzy liczniki. W ten sposób numerator rejestrował tylko takie cząstki, które magnes odchylał słabiej niż elektrony.

Przy pomocy takiego urządzenia Alichanowowie mierzyli ilość cząstek, które przebiegały podczas doświadczenia przez trzy liczniki. Okazało się, że w ciągu godziny przez liczniki przebiegało średnio około 170 cząstek. Ponieważ elektronów nie liczono, więc wszystkie te cząstki należały do rodziny ciężkich.

Co można było powiedzieć o tych cząstkach?

Można było utrzymywać, po pierwsze, że są wśród nich mezony. Ponadto można było przypuścić, że wśród tych ciężkich cząstek powinny występować również nowe cząstki Alichanowów, jeśli tylko rzeczywiście istnieją w przyrodzie.

Udowodnić lub zaprzeczyć ich istnieniu można było najbardziej bezpośrednim sposobem. Jak wykazały poprzednie doświadczenia, nowe cząstki powinny grzęznąć w płycie ołowianej o grubości od 3 do 5 cm. Mezony zaś łatwo przechodzą przez taką płytkę. Jeżeli więc płytkę taką umieścimy pod magnesem ponad trzecim licznikiem, to będą do niego dochodziły tylko mezony i urządzenie powinno naliczyć nie 170 cząstek na godzinę, lecz mniej — mniej właśnie o ilość nowych cząstek, które ugrzęzły w ołowiu. Jeżeli więc liczniki podadzą poprzednią liczbę, będzie to świadczyło, iż żadne nowe cząstki nie istnieją, a śmiałe przypuszczenie Alichanowów było jedynie bolesnym błędem.

Cóż wykazały liczniki?

Dla płytki o grubości pół centymetra podały tę samą liczbę 170 cząstek na godzinę.

Wynik ten nie uległ zmianie i dla grubszych płytek — o grubości 2 i 3 centymetrów.

Następny za to centymetr ołowiu przyniósł Alichanowom bezsporny dowód słuszności ich przypuszczeń. Przez warstwę ołowiu o grubości 4 cm przechodziło nie 170 cząstek na godzinę, lecz tylko 145. W płytce pozostawało 25 cząstek — 25 nowych cząstek Alichanowów.

W ten sposób udało się więc wreszcie Alichanowom oddzielić wszystkie trzy rodzaje kosmicznych mikrocząstek. Elektrony odrzucał na bok magnes, nowe cząstki grzęzły w ołowiu, mezony przenikały przez ołów i biegły dalej. Każda rodzina znalazła swoje miejsce.

NARODZINY IMIENIA

Krok za krokiem, szczebel za szczeblem Alichanowowie wspinali się na szczyt.

Pierwsze próby z magnesem, przeprowadzone latem 1945 r., wykazały bezspornie istnienie nowych cząstek. Latem zaś następnego roku Alichanowowie wespół ze swoim współpracownikiem A. Wajsenbergiem przystąpili do pomiaru masy tych cząstek.

Jak już mówiliśmy, wielkość odchylenia cząstki przez magnes zależy od dwóch innych wielkości — od masy i od prędkości cząstki. Od tych dwóch wielkości zależy też, choć w nieco inny sposób, energia cząstki. A więc mierząc energię cząstki i jej odchylenie przez magnes, można poznać pozostałe wielkości — masę i prędkość.

Energię cząstek kosmicznych Alichanowowie wyznaczyli mierząc ich zasięg w płytach ołowianych różnej grubości. Aby zaś mierzyć odchylenie cząstek przez magnes, obmyślili wraz z Nikitinem skomplikowaną instalację złożoną z mnóstwa liczników.

Nad magnesem w odległości 50 cm od wejścia do szczeliny między biegunami umieścili 10 liczników szczelnie przylegających jeden do drugiego, tak jak ołówki ułożone w wąskim pudełku. Taki sam rząd liczników zamykał wejście do szczeliny. Trzeci rząd umieszczono pod magnesem u wylotu szczeliny, czwarty zaś rząd w odległości 15 cm pod trzecim. Między trzecim i czwartym rzędem można było umieszczać płyty ołowiane o różnej grubości.

Każdy licznik pierwszych trzech rzędów posiadał swój wzmacniacz. Sygnał od każdego wzmacniacza zapalał lampkę neonową. Dzięki temu można było według błysku tej czy innej lampki dokładnie wskazać, przez który licznik przeszła mikrocząstka. Wszystkie liczniki w czwartym rzędzie były połączone ze sobą i miały jedną wspólną lampkę neonową. Zapalenie się jej świadczyło, że cząstka przeszła na wylot poprzez ołowianą płytę. Jeśli cząstka grzęzła w płycie, to lampka nie zapalała się.

Aby nie liczyć cząstek postronnych, wpadających do liczników z boku, zastosowano układ koincydencyjny. Pozwalał on lampkom neonowym zapalać się tylko w dwóch przypadkach — gdy cząstka przebiegała przez wszystkie cztery rzędy liczników lub gdy przebiegała przez trzy górne rzędy, lecz nie trafiała do ostatniego.

Na wprost tablicy z lampkami neonowymi umieszczono aparat filmowy i fotografowano błyski lampek neonowych. Po przejściu każdej cząstki taśma filmowa automatycznie przesuwała się o jedną klatkę. W ten sposób, znając rozmieszczenie lampek neonowych na tablicy, można było po wywołaniu filmu ściśle wskazać, przez jakie liczniki trzech górnych rzędów przeszła mikrocząstka i czy potrafiła przedrzeć się przez płytę ołowianą. Innymi słowy, zdjęcia pozwalały wykreślić tor cząstki między biegunami, tj. ustalić wartość odchylenia cząstki przez magnes i jednocześnie wnioskować o jej zasięgu w ołowiu.

Alichanowowie ze współpracownikami otrzymali przy pomocy tej instalacji kilkadziesiąt tysięcy zdjęć.

Okazało się, że magnes odchyla nowe cząstki, raz w jedną, raz w drugą stronę. Świadczyło to, iż wśród tych cząstek są zarówno dodatnie, jak i ujemne.

Był to niezmiernie doniosły wynik. Udowodnił on, że nowe cząstki nie są protonami, gdyż protony naładowane są tylko dodatnio. Alichanowowie mieli rację, gdy poprzednio z taką ostrożnością mówili o protonach.

Ani protony, ani mezony, ani elektrony... Do żadnej z tych rodzin, które nauka znała, nie należały cząstki Alichanowów. Były to zupełnie nowe mikrocząstki, nowi goście kosmiczni, nie znani jeszcze uczonym! A gdy Alichanowowie zaczęli obliczać masy tych nowych cząstek, to stwierdzili jeszcze bardziej zdumiewające rzeczy.

Okazało się, że różne zdjęcia dają zupełnie różne wyniki. Otrzymano najrozmaitsze wartości mas, poczynając od masy zwykłego mezonu, tj. od 200 mas elektronowych, a kończąc na wartościach 20 — 30 razy większych!

Cóż to znaczyło?

Znaczyło to, że Alichanowowie odkryli nie jeden rodzaj jakichś nowych cząstek, lecz od razu całą grupę cząstek różniących się pod względem masy. Było to wydarzenie bez precedensu w historii fizyki atomowej i jądrowej. Dotąd uczony mógł się uważać za wyjątkowo szczęśliwego, jeśli mógł powiedzieć, że odkrył jakąś jedną nową mikrocząstkę. Zaś bracia Alichanowowie odkryli ich mnóstwo!

Mnóstwo cząstek o różnych masach. „Różny" brzmi po łacinie „varius". W ten sposób zrodziło się imię nowych cząstek — **waritrony**. Nowe słowo w słowniku!

Ile istnieje rodzajów waritronów?

Tego Alichanowowie nie mogli jeszcze powiedzieć. Różniących się masą waritronów było zapewne tak wiele, że błędy pomiarów były większe niż różnica między dwiema „sąsiednimi" masami. W celu oddzielenia jednych waritronów od innych potrzebne były precyzyjniejsze doświadczenia.

Alichanowowie przystąpili do udoskonalenia swojej instalacji. W tym właśnie czasie z drugiej drogi, którą kroczył ich współpracownik Nikitin, dał się słyszeć sygnał zwycięstwa.

Nikitin, który w dalszym ciągu pracował z licznikami proporcjonalnymi, zmierzył masy pierwszych trzech rodzajów waritronów!

SZCZYT ZDOBYTY

Nikitin wprowadził szereg ulepszeń do instalacji liczników proporcjonalnych. Prąd jonizacyjny, który powstawał w liczniku, gdy przechodziła przezeń mikrocząstka, przesyłano do specjalnego przyrządu — rury Brauna. Na świecącym jej ekranie można było obserwować, jak narastał prąd jonizacyjny wraz z upływem czasu. Obraz ten automatycznie fotografowano. Ilość zwyczajnych liczników powiększono z 6 do 23.

Cóż przy pomocy takiej skomplikowanej instalacji stwierdził Nikitin?

Przekonał się, że istnieją co najmniej 3 grupy waritronów. Masy waritronów pierwszej grupy zawierają się w przedziale od 300 do 500 mas elektronowych, drugiej grupy — od 700 do 1 100, trzeciej zaś grupy — od 2 000 do 3 500.

Schwytano pierwsze waritrony!

Nieco później taki sam wynik uzyskali przy pomocy magnesu Alichanowowie i Wajsenberg. Dzięki powiększeniu ilości liczników mogli dokładniej mierzyć odchylenie waritronów przez magnes.

Tą drogą wykryli waritrony o masach 500, 1 000 i 2 000 mas elektronowych.

Tak więc obie drogi doprowadziły do tego samego celu. Obie nici spotkały się w sercu odkrycia.

Ale to jeszcze nie wszystko.

Po zdobyciu szczytu Alichanowowie natychmiast nakreślili szlaki dalszych badań. Postanowili wykryć wszystkie pozostałe waritrony — zmierzyć ich masy.

Było to nowe wielkie zadanie. Magnes Alichanowów był tu już nie wystarczający. „Sąsiednie“ pod względem masy waritrony różniły się tak mało, że magnes odchylał je prawie jednakowo. Toteż nie można było przy pomocy liczników uchwycić różnicy w odchyleniu; średnica nawet najmniejszych liczników przewyższała tę różnicę. Do oddzielenia jednych waritronów od drugich potrzebny był silniejszy magnes.

Alichanowowie postanowili więc zbudować nowy magnes. W 1947 r. sporządzono magnes i zmontowano go na górze Ałagez w specjalnym dwupiętrowym budynku. Nowy magnes ważył prawie 20 razy więcej niż poprzedni: 56 ton!

Rozpoczęło pracę nowe laboratorium promieni kosmicznych. Współpracownicy Alichanowów — W. Morozow, G. Muscheliszwili i A. Chrymian zajęli się montażem nowej instalacji.

W pobliżu magnesu-olbrzyma zainstalowano 150 liczników różnych rozmiarów. 500 lamp radiowych wmontowano do tej nie spotykanej instalacji.

Ale też wyniki doświadczeń przeszły wszelkie oczekiwania. Do instalacji jak z rogu obfitości posypały się waritrony najrozmaitszych mas.

Przy pomocy wielkiego magnesu Alichanowowie odkryli w promieniach kosmicznych 32 rodzaje waritronów (obu znaków). Oto ich masy: 110, 140, 200, 250, 300, 350, 450, 550, 680, 850, 1 000, 1 300, 2 500, 3 800, 8 000 i 25 000 mas elektronowych.

Wynik oszałamiający.

Ale na tym sprawa się nie kończy. Wielki magnes umożliwił Alichanowom jeszcze kilka innych doniosłych odkryć.

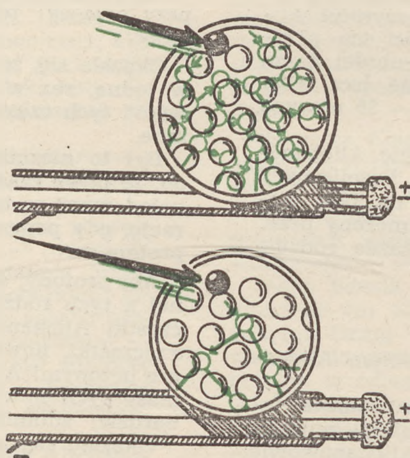
Poza waritronami Alichanowowie wykryli w promieniach kosmicznych pewną ilość bardzo szybkich protonów. Był to poważny dowód, że pierwotne cząstki kosmiczne są rzeczywiście protonami.

Stwierdzono następnie, że waritrony występują nie tylko wśród miękkich cząstek, lecz także wśród twardych. Innymi słowy wykryto waritrony o małych i o dużych energiach.

Stwierdzono wreszcie, że waritrony, podobnie jak mezony, są nietrwałe. Ciężkie waritrony przekształcają się w lżejsze, zaś najlżejsze — w elektrony.

Prawdziwy deszcz odkryć!

Złoty deszcz, którego każda kropla była tajemnicą, wyrwaną przyrodzie dzięki wysokiemu mistrzostwu radzieckich uczonych, znakomicie wyposażonych.



Napięcie między ścianką a włóknem w liczniku proporcjonalnym (u dołu) jest mniejsze niż w zwykłym liczniku (u góry). Toteż w liczniku proporcjonalnym nie powstaje taka wielka lawina elektronów jak w zwykłym liczniku. Ilość elektronów, dobiegających do włókna licznika proporcjonalnego, charakteryzuje zdolność jonizacyjną mikrocząstki, która wpadła do licznika.

ZAKOŃCZENIE

W badaniu promieni kosmicznych nauka radziecka wyprzedziła naukę w innych krajach.

Uczeni na Zachodzie nie posługują się jeszcze terminem waritrony. Badając promienie kosmiczne często błądzili po omacku. Nie znając waritronów nie mogli dać sobie rady z wynikami własnych doświadczeń i dla ich wytłumaczenia musieli uciekać się do pomocy najbardziej niepewnych teorii.

Tymczasem w świetle odkryć Alichanowów „dziwne“ wyniki wielu uczonych stają się zupełnie zrozumiałe.

Pojawienie się w ich przyrządach jakichś mezonów „ciężkich“ i „lekkich“ nie było bynajmniej błędem doświadczeń. To waritrony Alichanowów dawały o sobie znać.

Fizycy francuscy, Leprince - Ringuet i Lhéritier, badali promienie kosmiczne przy pomocy komory Wilsona. W swojej pracy wspominają, iż na jednym z 10 000 zdjęć fotograficznych wykryli tor mikrocząstki, której masa powinna wynosić 900 mas elektronowych.

Jest to również jeden z waritronów Alichanowów.

Fizycy angielscy Occhialini i Powell badali promienie kosmiczne przy pomocy klisz fotograficznych, na których przebiegające mikrocząstki mogą pozostawiać widoczne ślady. Na niektórych kliszach wykryli ślad interesującego zjawiska: przekształcenia cząstki o masie około 350 mas elektronowych w zwykły mezon.

Znowu waritrony Alichanowów!

W taki sam sposób badał promienie kosmiczne fizyk amerykański Langer. On również wykrył na swoich kliszach „niewytłumaczalne" ślady. Jeden ślad pochodził od cząstki o masie około 600 mas elektronowych, drugi — od cząstki o masie 400 mas elektronowych.

Znowu waritrony...

Najbardziej jednak zdumiewający wynik otrzymali w Stanach Zjednoczonych nieoczekiwanie dla siebie samych fizycy Gardner i Lattes. Uczeni ci bombardowali w cyklotronie cząstkami alfa o olbrzymiej energii rozmaite substancje — węgiel, miedź, uran. Wykryli przy tym, że z bombardowanych celów wylatują jakieś niezwykłe cząstki o masie 300 mas elektronowych!

I to są waritrony!

„Wszystkie drogi prowadzą do Rzymu" — głosi znane przysłowie. Wszystkie drogi badania promieni kosmicznych prowadzą do waritronów Alichanowów.

Wymieńmy jeszcze raz te drogi: liczniki cząstek, komora jonizacyjna, liczniki proporcjonalne, odchylanie cząstek przez magnes, komora Wilsona, klisze fotograficzne czułe na mikrocząstki, sztuczne otrzymywanie cząstek w cyklotronie.

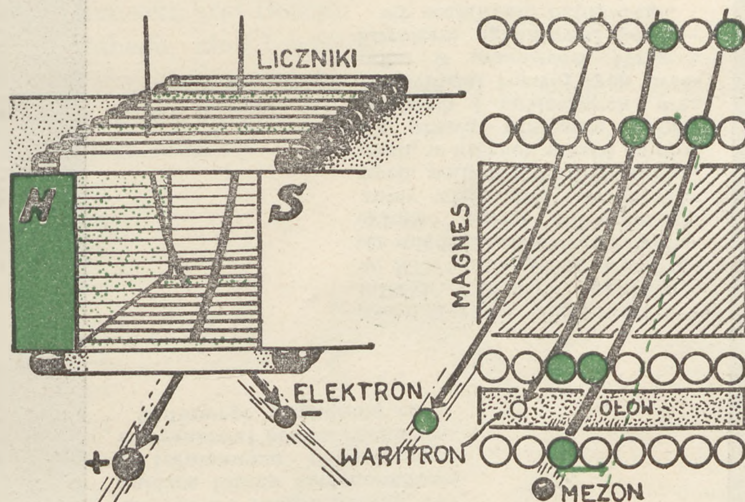
Wszystkie te liczne drogi, wszystkie te niezależne od siebie sposoby badania doprowadziły w różnym czasie i w różnych krajach do tego samego wyniku — do waritronów Alichanowów.

Odkrycie Alichanowów jest dla nauki o promieniach kosmicznych wydarzeniem tak samo doniosłym jak narodziny tej nauki około 40 lat temu. Odkrycie Alichanowów nie tylko otwiera nową epokę w badaniu promieni kosmicznych.

Stanowi ono klucz do zagadek jądra atomowego. Fizycy nie wiedzą dotąd, jakie to siły wiążą ze sobą protony i neutrony w jądrze. Nie wiadomo, jak oddziałują na siebie w jądrze te ciężkie cząstki. A waritrony rodzą się w powietrzu właśnie w wyniku oddziaływania na siebie ciężkich cząstek— dzięki zderzeniu protonu kosmicznego z jądrem atomowym. Badając zatem narodziny waritronów, można znaleźć klucz do zrozumienia natury i własności sił jądrowych.

Istnienie waritronów, tj. mnóstwa cząstek przekształcających się jedna w drugą, w zupełnie nowym świetle stawia zagadnienie natury wszystkich w ogóle mikrocząstek, tych najprostszych cegiełek materii. Nie ulega wątpliwości, że waritrony Alichanowów staną się w najbliższym czasie chlebem codziennym dla każdego badacza jądra atomowego.

Na mapie fizyki jądrowej niemało jest jeszcze białych plam; odkrycie uczonych radzieckich jest kompasem do podróży w mikroświecie.



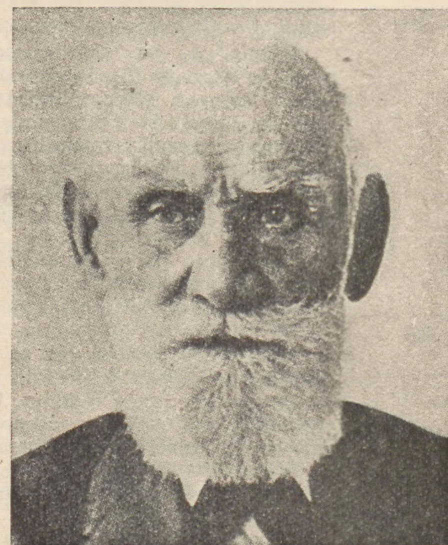
Schemat doświadczeń z magnesem na szczycie Ałagez.

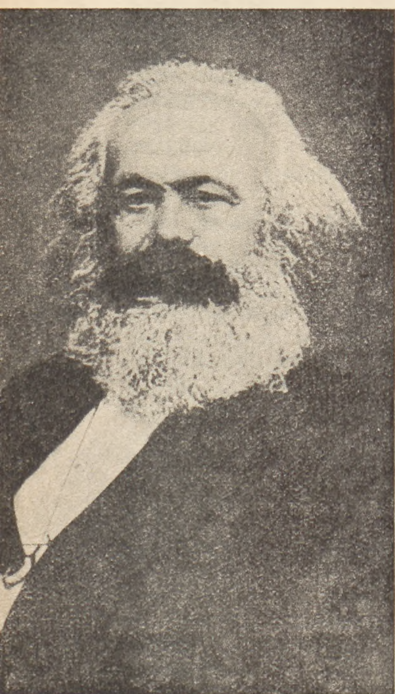
CZY ZNACIE TE TWARZE?

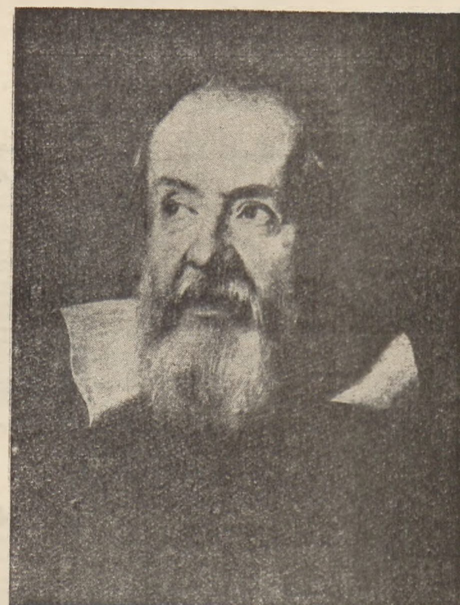
Zadziwiające, jak ludzie, nawet wykształceni, słabo znają podobizny wielkich uczonych, artystów i wynalazców. Jeśli wydaje się Wam to nieprawdopodobne, macie tu oto okazję do sprawdzenia lub zaprzeczenia tej myśli. Okazję przy tym dość łatwą, bo dotyczącą rzeczywiście nazwisk największych i — ponadto — ludzi noszących brody.

Daliśmy Wam samych brodaczy. Drżyjcie, gdy wybierzemy samych łysych.

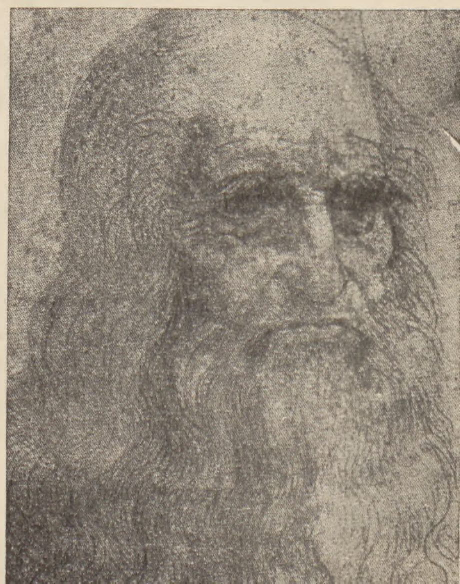












Archimedes, wielki fizyk i matematyk grecki urodzony w roku 287 przed narodzeniem Chrystusa. Odkrył prawa dźwigni i parcia płynów na zanurzone ciała.

Prof. Iwan Pawłow (1849—1936), genialny fizjolog rosyjski, autor podstawowego dzieła pt. „Wykłady o czynności mózgu".

Karol Marks, wielki filozof niemiecki, działacz społeczny w. XIX (1818—1883), organizator międzynarodowego rewolucyjnego ruchu robotniczego, autor wielu dzieł ekonomicznych, politycznych i filozoficznych, w których ustalił naukowe prawa przemian gospodarczych i społecznych oraz przewidział rozwój tych przemian w przyszłości. Wraz z Engelsem ugruntował podstawy socjalizmu naukowego.

Galileusz (1564—1642) fizyk, astronom i filozof włoski, wynalazca lunety astronomicznej i termometru powietrznego, sformułował prawa ruchu wahadłowego i spadania ciał.

Karol Robert Darwin (1809—1882), lekarz i biolog angielski, twórca teorii ewolucji.

Leonardo da Vinci (autoportret) (1452—1519). Genialny włoski malarz, inżynier, architekt, rzeźbiarz, znawca anatomii, matematyki i astronomii, teoretyk sztuki.

Dr WITOLD RYBCZYŃSKI

3,14159265358979323846264338327950288....

JAK SPAMIĘTAĆ LICZBĘ π

K. Brentano, literat niemiecki, brat Bettiny Arnim, przyjaciółki Goethego, ułożył werset mnemotechniczny, ułatwiający spamiętanie tak zwanej ludolfiny, która określa stosunek długości koła do jego średnicy.

Ludolfina jest liczbą niewymierną, nie dającą przedstawić się za pomocą skończonej ilości cyfr. Obliczono jej wartość, raczej z amatorstwa niż z potrzeby, do kilkuset miejsc. Pierwszy obliczył ją do 35 miejsc dziesiętnych Ludolph van Ceulen, matematyk holenderski, zmarły w 1610 roku.

Brentano ułożył dwa zdania o 31 słowach. Ilość liter w każdym słowie oznacza cyfrę składową ludolfiny.

„Nie, o Gott, o guter, verliehst Du meinem Hirne die Kraft mächtige Zahlreihn dauernd verkettet bis in die spaetere Zeit getreu zu merken. Drum hab ich Ludolph mir zu Lettern umgeprägt.“



„Nigdy, o dobry Boże, nie użyczysz mi mocy spamiętania po wsze czasy potężnego, ze sobą trwale sprzężonego szeregu cyfr. Dlatego przyswoiłem sobie ludolfinę w słowach.“

Naśladując Brentana ułożyłem modlitwę do Mnemozyny, bogini pamięci, matki Muz, zawierającą 36 słów, a więc tyle, ile van Ceulen obliczył.

„Daj, o pani, o boska Mnemozyno, pi liczbę, którą też zowią ponętnie ludolfiną, pamięci przekazać tak, by jej dowolnie oraz szybko do pomocy użyć, gdy się zadania nie da inaczej rozwiązać, pauza — to zastąpić liczbami.“

Poezja staropolska

Dr WACŁAW BOROWY
prof. Historii Literatury Polskiej na Uniw. Warszawskim



OJĘCIE poezji powstało u nas jak i gdzie indziej nie od razu i przechodziło niejedną zmianę.

Autorowie najdawniejszych pieśni, z „Bogurodzicą" na czele, swoistość naczelną swoich utworów widzieli najoczywiściej tylko w ich formie wier[illegible]zowej, która umożliwiała ich zespolenie z muzyką, ich śpiewanie. A w muzyce do-

piero (śpiewie) realizowały się intencje artystyczne w naszym rozumieniu: poruszenie uczuć, wywołanie zachwytu. W zakresie muzyki nie było zasadniczej różnicy pomiędzy naszymi twórcami średniowiecznymi a dzisiejszymi. Słowo jednak było dla nich czymś służebnym tylko. Dlatego to my dzisiaj zachwycamy się, kiedy słyszymy chór śpiewający „Bogurodzicę“, ale sam tekst „Bogurodzicy“ jeśli nas wzrusza, to tylko dlatego, że jest bardzo dawnym zabytkiem, nie zaś wskutek swoich słów, choć możemy podziwiać kunsztowność ich wierszowego ułożenia. Ani się o to specjalnie nasi wcześni pieśniopisarze troszczyli, żeby ich wiersze miały samoistny wyraz uczuciowy, ani żeby były ściśle własne: przerabiali po prostu modlitwy, hymny liturgiczne i inne pieśni religijne (głównie łacińskie), przychodzące z Zachodu. Nie odbiegało to zresztą od ogólnej praktyki średniowiecza, które było wielkim okresem twórczości bezimiennej.

I z utworami nie przeznaczonymi do śpiewu było w znacznej mierze podobnie. Stosowano w nich wiersz, bo znajdowano go w utworach obcych tego samego typu lub na ten sam temat. Naturalnie, formę wierszową w polszczyźnie trzeba było dopiero stworzyć i wydoskonalić. I pod tym względem średniowiecze zrobiło bardzo dużo. Nie cofano się nawet przed kunsztownością polegającą na bardzo wymyślnych rygorach mechanicznych. Za przykład może służyć „Skarga umierającego“ z XV w., w której tyle jest zwrotek co liter alfabetu i każda zwrotka od innej litery (w ich abecadłowej kolejności) się zaczyna. Wiersz był tu zapewne w zamiarze piszącego ozdobą, mającą przyciągnąć czytelników i słuchaczy, a zapewne i środkiem mnemotechnicznym, ułatwiającym rozpowszechnianie budujących tekstów wśród tych, co nie umieli czytać (a takich w średniowieczu była przecież ogromna większość). Były bowiem i te utwory przeważnie religijne albo religijno-moralne z ducha, tematów i zamysłu autorskiego. Jako przykłady można wymienić głośną (z XV w.) „Rozmowę Mistrza ze Śmiercią“ i równie głośną (z tegoż XV w.) „Legendę o św. Aleksym“, rozwijające tematy znane w całym ówczesnym świecie chrześcijańskim.

Z rzadka powstawały i wierszowane utwory świeckie. Ich celem miało być w jednych wypadkach szerzenie pożytecznych wiadomości (np. o zachowaniu się przy stole albo o ortografii), w innych — rozpowszechnianie informacyj o pewnych wypadkach, wraz z ich oceną (jak np. w „Pieśni o zamordowaniu Jędrzeja Tęczyńskiego“), lub też rozgłaszanie pewnych poglądów (jak np. w służącym interesom szlachty wyrzekaniu na lenistwo chłopów. Były to więc utwory pod względem intencyj swoich dające się porównać z dzisiejszymi artykułami w pismach popularno - naukowych i w gazetach. Wiersz i tu był zapewne głównie środkiem mnemotechnicznym.

„Treny“ Kochanowskiego jako całość nie mają żadnego wzoru: są własne, twórcze i dlatego do dziś tak świeże.

Taki był mniej więcej stan ogólny. Ale były i wyjątki. Ten i ów pieśniopisarz nie zadowalał się tym, że muzyka doda skrzydeł jego wierszom, i nie poprzestawał na sumiennym wypracowaniu liturgicznego czy innego tekstu, ale chciał także wyrazić wzruszenie, którym go przedmiot tego tekstu przejmował. Stąd w niejednej pieśni religijnej szczera, choć niezłożona serdeczność, która się i dzisiejszemu ich czytelnikowi udziela. Tak jest np. w głośnym „Żalu Marii Panny pod Krzyżem“, albo w „Pieśniach łysogórskich“ (z wieku XV). Z końca tego wieku zachował się i świecki utwór, jedyny zresztą w swoim rodzaju, wierszowany list miłosny, który przy całej swojej naiwności i nieporadności jest przecież w głównych swoich ustępach czystą liryką, tak jak dziś się ją rozumie.

Smucę się, a nie wiem czemu,
Żyw — nie wiem, co mi się dzieje,
Iż się czasem moje smutne serce śmieje.

Człowiek, który te wiersze i inne podobne napisał, był już (mimowiednie być może) poetą w znaczeniu, jakie się dzisiaj temu wyrazowi nadaje.



Jan Kochanowski wśród żywiołów swej pieśni.

Pierwsza połowa XVI wieku ulega w wierszopisarstwie polskim tradycjom poprzedniego stulecia. Ale mamy już wtedy spory zastęp autorów pisujących wiersze łacińskie, i to nie łaciną średniowieczną, jaką jedynie znano u nas dotąd, ale klasyczną (choć jeszcze nie bez usterek). Są to już przeważnie ludzie o umysłach nowoczesnego pokroju, humaniści, znający starożytne pojęcie poezji, mający świadome ambicje twórczości i korzystający z całego właściwego klasycznej poezji ła-

cińskiej zasobu środków wypowiadnia się w słowie. O ile wierszopisarze średniowieczni byli w ogromnej większości bezimienni, tych wszystkich znamy z nazwiska. Bo też, choć tematy religijne po dawnemu zajmują w ich wierszach poczesne miejsce, bardzo bogato występują w nich i tematy świeckie, nawet z życia osobistego, jak np. w „Elegii o sobie samym do potomności" najbardziej utalentowanego z nich wszystkich Klemensa Janickiego.

się taka bystrość oka, taka tężyzna temperamentu, taka pewność i śmiałość rysunku (żeby już pozostać w sferze przenośni ze sztuk plastycznych), iż nad niejednym z nich możemy się zadumać jak nad urywkiem dzieła prawdziwego artysty (choć dobrze wiemy, że zamiary artystyczne Rejowi w głowie nie postały, a gdyby postały, to tylko by je wyśmiał).

I w Marcinie Bielskim jest ten nerw realisty, choć nie tak silny jak u Reja. I u wielu późniejszych go dostrzegamy. To, co zająć może i dzisiejszego czytelnika w satyryczno-moralistycznych poematach Klonowica, w wierszowanych kronikach Samuela ze Skrzypny Twardowskiego, w satyrach Krzysztofa Opalińskiego, w rozległych poematach i cyklach drobnych utworów Wacława Potockiego, w sielankach Bartłomieja Zimorowica, to nade wszystko sceny z życia spółczesnego, świadczące o zmyśle spostrzegawczym autorów, o ich poczuciu plastyki i charakterystyczności (choć na ogół obca im jest głębsza psychologiczna dociekliwość). Nie bez racji Julian Krzyżanowski (jeden z najlepszych żyjących znawców tego okresu piśmiennictwa staropolskiego) mówił o „szkole rejowskiej" w literaturze XVII wieku. Powstała ona wszelako nie stąd, żeby pisarze wspomniani świadomie się na Reju wzorowali, ale z podobieństwa usposobień, podobieństwa warunków i postaw literackich, wreszcie niemałego podobieństwa kultury literackiej.



DRZEWORYT FAKSIMILOWY Z „ARS MORIENDI" XV WIEK

Ale nie tylko tę dziedzinę tematów otworzyła przed nimi znajomość poezji starożytnej. Obudziła w nich ona także ciekawość dla rozległej sfery rzeczywistości zewnętrznej i nauczyła pomnikowego jej utrwalania. Znakomitym przykładem jest tu „Poemat o żubrze" Mikołaja Hussowczyka, który nie cofa się przed szczegółami nawet wstrętnymi, ale stara się odjąć im obrzydliwość przez szlachetne wysłowienie.

Tą drogą realizmu (żeby użyć dzisiejszego słowa), otworzoną przez poetów polsko-łacińskich pierwszej połowy XVI w., podążyli później liczni wierszopisowie posługujący się już językiem ojczystym. Wielkie znaczenie literackie Mikołaja Reja właśnie głównie na tym polega, że na stronicach jego dzieł tyle się przewija obrazów z życia prawdziwego wypatrzonych. Łączą się one zazwyczaj luźno z naczelnymi celami tych utworów (bo intencje dzieł Reja są prawie zawsze dydaktyczne lub moralistyczne; wyjątkami są tylko „figliki", pisane „dla ćwiczenia języka polskiego"); posługuje się nimi pisarz zwykle tylko dla unaocznienia, zilustrowania swoich ogólnych wywodów; nie są to nigdy obrazy planowo skomponowane, raczej mają charakter szkiców, ale w tych szkicach ujawnia

W zakresie zresztą kultury literackiej pomiędzy każdym z tych późniejszych pisarzy a Rejem czy Marcinem Bielskim widoczna jest i różnica pokaźna. Kiedy się porównywa utwory wierszowane Reja albo Bielskiego czy to z traktatami wierszowa-

nymi Klonowica, czy z którąś z „Sielanek" (choćby słabszych) Szymonowica albo Zimorowica, czy z rymowanymi kronikami Samuela Twardowskiego, czy z „Wojną Chocimską" albo innym poematem Wacława Potockiego, czy z „Satyrami" Krzysztofa Opalińskiego, nie trudno wyczuć, że pomiędzy owymi pisarzami wcześniejszymi a tą grupą późniejszych działał w literaturze polskiej ktoś, co niebywale wzbogacił zasób środków wypowiadania się, rozszerzył wybitnie zakres tematów, wprowadził nieznaną dawniej rozmaitość stylu. Mówiąc inaczej: każdy z tych późniejszych pisarzy — jakkolwiek by z natury swojej i zasadniczej postawy pisarskiej pokrewny był Rejowi — zawdzięcza bardzo dużo Janowi Kochanowskiemu, choćby tylko pod względem, jak się dziś mówi, „technicznym": nowe typy wierszy i zwrotek, nowe dziedziny porównań i przenośni, nowe poczucie tego, co z czym się godzi, a z czym się nie godzi, itd. Bo Kochanowski uczynił wiersz polski bogatym, styl giętkim, skalę form kompozycyjnych i tematów rozległą w mierze, o jakiej przed nim nikt w Polsce nie miał pojęcia.

Olbrzymie jednak jego znaczenie w historii literatury polskiej nie tylko na tym polega. W jego osobie pojawiła się u nas pierwsza indywidualność twórcza wybitnie poetycko utalentowana i świadoma swoich poetyckich dążeń. Dzieła jego są rozmaite. Są wśród nich i (jakbyśmy po dzisiejszemu powiedzieli) propagandowe, i urzędowe, i dydaktyczne, i moralizujące; ale dumny był nade wszystko z tych, które były czystą poezją, tj. które w wierszu i języku poddanym surowym rygorom artystycznym wyrażały własne jego uczucia. To miał niewątpliwie na myśli, kiedy pisał w dedykacji „Psałterza":

I wdarłem się na skałę pięknej Kalijopy,
Gdzie dotychmiast nie było znaku polskiej stopy.

A był dumny, bo miał (znów pierwszy w Polsce) świadomość wysokiego znaczenia poezji. Miał też świadomość szczęścia, które poezja daje (stąd pieśni Horacego nazwał w „Muzach" swoich „nad złoto droższymi"), i świadomość, że winna ona być niezawisła (żeby poeta, jak głoszą też „Muzy", „tym głośniej śpiewał, a nie podlegał nikomu").

Dawniejszych wierszopisów polskich czytamy dlatego, że ich utwory są dla nas ciekawymi dokumentami kultury; czasem dlatego, że spodziewamy się w nich znaleźć jakiś urywek mimowiednie poetycki (jak w „Legendzie o św. Aleksym", w różnych pieśniach, czasem i u Reja). Kochanowskiego czytamy już dla samej ludzkiej treści jego pism, przemawiającej do naszego serca. Inaczej mówiąc: czytamy go tak jak każdego innego prawdziwego poetę. Rzecz z pewnego punktu widzenia może się wydawać dziwna. Bo nieodzownym rysem prawdziwego poety jest dla nas oryginalność. A teoria literacka, której hołdował, razem z wielką częścią epoki Renesansu, Kochanowski, bynajmniej na oryginalność nie kładła nacisku. Przeciwnie: głosiła ona, że skoro tematy poezji winny mieć ogólnoludzką doniosłość, sfera tych tematów musi być ograniczona. Ponieważ zaś zasadnicze tematy zostały opracowane z mistrzostwem, którego nie podobna przewyższyć, przez poetów starożytnych, poeci nowocześni są skazani na naśladownictwo i najwyżej jakiś własny odcień mogą dodać do osiągnięć przeszłości. Kochanowski zgodnie z tym poglądem w większości swoich dzieł szedł za jakimiś wzorami, przeważnie starożytnymi. Ale to, co od siebie do cudzych motywów dodawał, czyniło jego utwory czymś wybitnie odrębnym. Choć więc w duchu teorii naśladownictwa poczęte, odpowiadają one także naszemu pojęciu oryginalności. W najznakomitszym dziele Kochanowskiego, „Trenach", mamy zachowany dowód, że instynkt poety zderzył się — raz jeden przynajmniej — z jego teoretycznymi poglądami. W trenie II znajdujemy takie wiersze:

Jeślim kiedy nad dziećmi piórko miał zabawić,
A k'woli temu wieku lekkie rymy stawić,
Bodajże bych był raczej kolebkę kołysał
I z drugimi nieważne mamkom pieśni pisał.

. . . .

Takie fraszki mnie zbierać pożyteczniej było

. . . .

Alem użyć w obojgu jednakiej wolności
Nie mógł.

Dziecko: to był w pojęciu pisarza Renesansu temat nie dość podniosły dla poezji, zbyt drobny, zanadto prywatny. I w literaturze starożytnej takiego cyklu wierszy poświęconych dziecku darmo by szukać. Nic dziwnego, że nasz autor się zawahał. Zawahał się, ale poszedł drogą, którą mu dyktował instynkt poety, nie teoria pisarska. I nie wyrachowanie sławy. Bo i o tym pomyślał.

Ani mi teraz łacno dowiadać się o tem,
Jaka mię z płaczu mego czeka cześć na potem.

Pierwszy to w naszej literaturze zachowany dokument wewnętrznej walki jednostki w zakresie twórczości. Że walka ta w ten, a nie inny sposób



C % #$G8% G & &< % 7&;%H% 5-%;I &:"#; %N 8 % ; 468 5& KQ "6 : % 5&:4-G#7%8 % &Q %;K; "#$ % $GH&; 6'% 5&4-G6Q% 4# '& &:5&; 6:8 6 &Z$ 5% ;% L % :&-& H6<& 7I"$G#G8# 5&4-G6Q8% &Z2 5% ;% &:5&; %:% &' o``` '% &- AI &Z2 '% &- :& 4%-$G% 9 &-<%8 G7&; ;I< &;&:%8# /$ N '-#0 4H G$G6 Q %H'% 5&:%86 ; &:5&; 6:8 7 4&N 8' D4& 86' 468 4&1 &'&H& +`` < ;I< &;&:%8K; /'%":# <-%7 :% 6 &' +) '% &- 0 )`` < 4H G$G /*o '% 0)`` < Q %H'% /+) '% 0

&G% 4#7 :& 8&-7% 86<& 8'$ &8&;%8 % &-<%N 8 G7 5&4-G6Q86 9 6 G$G6 7 8 7% 86 &Z$ & ;&:%

T:# " $GQ# 46 4% &8& <:# 5&G8%8& G7 %8# %' 7 7 G9 &86 6<%2 ; $G% 6 5-%$# 5&$G#8N ' 8 45 G:%;%H& I "6 :& G%<%:8 68 % : 646N 4#' 8 $ " :&:%2 8 6 7&"8%

6$G 8% '% 8 <:# 8 6 5&$G#;% 8% % -%$J 5-G6$; 4#7 4% &8#7 '%8&8&7 G%$GIH# 5&:8&N 2 I <H& # '-#4#' =J67 $# 6'%-G6 Q & &:G# G%N $GI :&;&:G 2 ;& 6 :&;&:G68 % 5&5 6-%2 6' 56N -#7684%7 G '4K-#$J ;#8 '%H& "6 %Q# 5&"#; 68 6 Q#H& 56H8&;%-4&Z$ &;6 5&G% ;#7 68 &8#7 ;#"6 5&: 4%;&;#7 5-&: '4%7 7 G%; 6-%2 4%'"6 56;86 8 6G8%86 ;K;$G% :&:%4'&;6 $G#88 ' &:N "#;$G6 -%' 4#$J $G#88 'K; ;#;&H 6 ; &-<%N 8 G7 6 4%' 6 $J&-G68 % %'1 '-G#; $% G'&-Q 4 /<8 6$0 Q6- Q6- ' -G% Z 65&4% 56 H%<-% %867 % 886

@ 4 ; :G 7# 6:68 G 8% ; 5%8 % G#$J 4- 7 N K; $J67 '4K-% ; 5-G6$ 9< ' ' :G 6 I$ %4 G:&H%H% 8 6 4# '& &:'-#2 46 8 6GQI:86 $G#88 ' &:N "#;$G6 8 6 4# '& 4% 2 $J Q :&;I ;H% 8&Z$ 6$G -#;% G 9$ G;#$ I '& G 7%4'9 8%4 -9 ; I'N G&Z2 4#$J G; 9G'K; &:4;&-G#2 #8464#$G8 6 ? %' 4& G%$GIH& I M &5&; 67

" ; :%;8#$J :%;8#$J %4%$J Q& 8% j``` %4 5-G6: =J- % ;Z-K: =J V$G#'K; 8%;64 ;$G6Z8 6 8&4&;%86 9 ;G7 %8' & $J&-&Q 6 G;%86 Q6- Q6- =J&-&Q% 4% ;# 4I5 6 8% GIZ 6 ;Z-K: :8&Z$ "#; 9$6 I -#"67 % ; I$;6 B $J&:8 6 ?G 8% % % %$J L& 78 6 G#$J &<8 ' G% $G#2 8%N 6"# ? -#'I ?76-#'I &H :8 &;9 G$G6<K 8 6 -%G# I THK;8#7 &Q %;%7 46 $J&-&Q# M 4& 86-;&QK 6 & H%Q 68 6 5&-%"68 6 7 IZ8 G;H% GN $G% '&V$G#8 :& 8#$J 4 & &< % 46 $J&-&Q# Q#H% G%<%:'9 :& & 4%48 $J 5-%; 6 %4 Q 6<H6<& 4 N 6$ %

> 5-%$ K;$G6 8#$J Q%:%$G# <&:89 ;%< 6 4 5-%$% A%'%' :#-6'4&-% %5&V ' 6 7%-#8%-' &N :% 6 &8 "6 ; %4%$J).^. M)..o 8% '%":6)``` 7%-#8%-G# M ojo G%5%:%H& 8% Q6- Q6- THK;8#7 5&"#; 68 67 4#$J 7%-#8%-G# Q#H 5& 6-&;%8# -#" -#Q# A%'%' 4 : 9$: 64I G:-&;&48&Z2 7%N -#8%-G# %5&V ' $J %8< 6 ' $J :& G6:H :& 5-G6N '&8%8 % "6 5-G#$G#89 Q6- Q6- %5&V$G#'K; 6 4 GH6 6:8& 4-&886 &:"#; %8 6 A%'%' 5& 4%8&; H -%:#'% 8 6 G7 68 2 : 64I "6< %-G# %5&VN ' $J D' 46' Q#H 8%4#$J7 %N 4&;#c 8&;# 5& KQ &:"#; %N 8 % 5&;&:&;%H $%H'&; 4# 5-%; 6 G%8 ' Q6- Q6- ; 7%N -#8%-$6 %5&V ' 6

A 4-G6Q% 5&:'-6Z 2 "6 <HKN ;8#7 5&"#; 68 67 :G B $J&: 6 4 -#" D -&;# -#" 5&'-#4# 6 4 H '9 #" 4%' 8 6 :% 6 I 5-G6$J&N ;#;%2 H%4;& 5 6Z8 6 6

E % $ %
+ $> + >

G#Q'& 6 4 %4%'&;%8# 5-G6G 7& 6 G'&:8 ' GQ&"&;6 :8&Z2 4 Q# $G% &$G# G$G% -#" G H N ' ; Q%-:G& 5-#7 4#;8# 5& KQ ; -I$G8#$J 7&]N :G 6-G%$J A& &$G# G$G%8 6 8 6 6 4 6:8%' $%H'&N ; 46 56;8% $GIZ2 H ' 5&G& 4% 6 8% G %-8 6 ,%N 4&7 % 4 -#" 5-G6G8%$G&8# 8% 6' 5&-4 Q :& 5&"#N $ % : % :8&Z$ 7 % 4 &$G# G$G%8# 6 4 ; 8&;&N $G6 8#$J 7H#8%$J H '% 6 4 $%H'&; $ 6 8 IN 4% &4-G#7 67# 5 I'86 Q %H6 G %-8& -#" %' 6 5&4#'%7# 8% 8% G#$J -#8'%$J

5 :67 & &< $G86 &Q 6-;%$ 6 ;#'%G%H# "6 Q6- Q6- -G%:'& ;# 4I5 6 ;Z-K: :8&Z$ &:"#; % 9N $6 I -#"67 &$G# G$G%8#7 5& &Q67 :&7&;#7 ,%4&7 % 4 65 :67 6 Q6- Q6- ;# 4I5 9 $GI 4& ;Z-K: :8&Z$ 7 % 4 Q ;Z-K: '&8 7684K; -#N " 5& 6-&;%86<& @ 4%' 85 (&-:6-7%88 5&:% 6 ;& 6 5& 4-G6"68 % '4K-6 G6Q-%H ; -&').* 8% ;# 5 6 %; 6 %:%H &8 5& &Q# &:"#; %8 % G:-&;&48&Z2 &' o`` ``` ; I]8 K; &4-G#7%H $ 6N '%;6 :%86 BZ-K: ; I]8 K; &:"#; %8#$J -#"67 Q %H#7 5& 6-&;%8#7 5-G#5%:' Q6- Q6- ;# 4IN 5&;%H#) 8% o* ; I]8 K; <:# ;Z-K: ; I]8 K; &:N "#; %8#$J -#"67 &$G# G$G%8#7 5& &Q67 :&7&N ;#7 4& 86' 468 ;#8& 5-G6$ I48 6) 1)` ```

BH%Z$;#7 6:8%' &:'-#;$9 5-G#$G#8# ;# 4IN 5&;%8 % Q6- Q6- Q#H 7H&:# 6'%-G J& 68:6-' :- = '7%8 5K]8 6 G# 5-& 6 &- J < 68# 8% 8 N ;6- #46$ 6 ; P4-6J 6 '7%8 ; %4%$J)..* M).*^ Q#H 6'%-G67 &'-I<&;#7 ; 468G&-< ; @8: %$J [& 68:6-' $J 6 G'%H ; 9 6:G4; 6 G5 4% % : % $J&-#$J 8% Q6- Q6- 4% 6 4#'%H I G 64'%7 $ 6-5 9$#$J ; &'9$#$J I & ' %$J G N '% 9$#$J -%4 8' ; 5-&7 68 %$J H&86$G8#$J Z; 6"#7 5&; 64-G '4K-6 ;K;$G% ;%"%8& G% 6:#8# 6' 8% Q6- Q6-

'7%8 5&:&Q8 6 %' (&-:6-7%88 G;-K$ H ;%N <I 8% %'4 "6 Q6- Q6- ;# 4I5 6 G$G6<K 8 6 $GI 4& ;Z-K: :8&Z$ &:"#; % 9$6 I -#"67 5& 6N -&;%8#7 A& 8%5-&;%:G H& <& 8% 7#Z "6 ; H N '%$J -#"&;#$J 7 G8% :&;%2 I %'%Z Q 4%8N $ % '4K-6 Q-%' ;#;&H 6 $J&-&QI Q6- Q6- &N 4%8&; H G '%2 46 Q 4%8$ B 5& G ' ;%8 %$J 4#$J Q#H& 7 5&7&$86 :- < 6 5& 4-G6"68 6 %' 6 5&$G#8 H ; 468G&-< '7%8 G% ;%"#H 7 %8&N ; $ 6 "6 :-KQ &:"#; %8# -6 G4'%7 G ' $J8 G5 4% 86 $J&- 6 G &Q %;%7 :-<%;6' 5-G#' -$G 7 IZ8 Q %;# 46 Q%-:G& 5-G#5&7 8% 9 &Q %;# Q6- Q6- :G

#H& 4& 65&'&;6 &:'-#$ 6 '4K-6 5&G;% %H& 8% G4 $G86 ;#;&H#;%8 6 Q6- Q6- :-&Q % 4%'"6 88#$J G; 6-G94 :&Z; %:$G% 8#$J :'-#$ 6 4& 5&N G;& H& 8% Q%:%8 6 Q6- Q6- ; -&5 6 ; ?76N -#$6 KH8&$86 <:G 6 $J&-&Q% 4% -G%:'& 4# '& ;#N 4I5 6

'7%8 &56- 9$; @8: %$J Q%-:G& 5-#7 4#;N 8#7 Z-&:'%7 8 6 G:&H%H ;#& &Q8 2 G -#" 5&N G ' ;%86 Q 4%8$ E +) <> % % $ $ b % A 0 + -.

X;$G6Z8 Q%:$G6 5-G#5 G$G% "6 5-G#$G#89 Q6N - Q6- 6 4 Q-%' ; G %-8 6 -#" 56;8#$J Q 4%8N $ Q %H'&;#$J '4K-6 8%4&7 % 4 G%;%-46 9 ; H N '%$J -#" B -&')*)` O 8' 5K]8 6 G# ' 6-&;N 8 ' ::G &$J67 $G86<& %V 4; DG'&H# [< 68# ; B%- G%; 6 5-%$&;%H ; @8 4#4 $ 6 46-% ; &8:#8 6 G% 7 9$ I Q%:%8 67 Q %H6' 67 5-G6N 4& 5&; 6-G&8& -&G; 9G%8 6 -%5 9$6<& ;K;$G% G%<%:8 68 %

O 8' G%Q-%H I G G%5%H67 :& 5-%$# 5-G6-%Q % 9$ G8%$G86 &Z$ -#" &4-9Q -#"&;#$J B '-K4' 7 $G% 6 4; 6-:G H "6 5& G ' ;%8% Q 4%8$ % 8 6 7&"6 Q#2 Q %H' 67 "6 6 4 4& -%$G6 G; 9G6' G%N ; 6-% 9$# 5&:&Q8 6 %' Q %H'& %G&4 6$G 5& %N :% 9$# G8%$G8 6 5-& 4 G9 Q :&;I & ' ' 8% 4&7 6

on

c
b

d
C
t

an
n

Dziś
kw s
nują



C I Z N Y
TY WN E

Dr TADEUSZ URBAŃSKI
prof. technologii organicznej, dziekan Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej, członek Akademii Nauk Technicznych.

1. Fasola kiełkująca na pożywce bez dodatku substancji wzrostowych. 2, 3, 4. Fasola kiełkująca na pożywce zawierającej substancje wzrostowe, działające z rozmaitą intensywnością. Zdjęcia Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej w Warszawie (Pracownia Toksykologii Przemysłowej).

Wybitny chemik szwajcarski, P. Müller uzyskał nagrodę Nobla za wynalazek DDT.

W WALCE o byt człowiek już w zamierzchłych czasach starał się znaleźć oręż, z którego pomocą mógłby uśmiercić tych, których uważał za szkodników, w tej liczbie zwierzęta, Ptaki i owady niszczące jego zbiory, zapasy żywności lub odzież, dw t?my Z °Pisów Homera, że. starożytni Grecy stosowali do **Utfenek słarki** — gaz powstający w czasie palenia się siarki — odpędzania owadów atakujących winnice albo szarańczy niszCZiłcej zboże:

Arabowie już w starożytności tępili insekty pyłem pewnych wiatow rosnących na bliskim Wschodzie, należących do rodziny lyzantem. Pył ten zwany pod nazwą pyretrum przyjął się w uropie do tego celu w połowie zeszłego stulecia. Jest on nieszkodliwy dla ludzi i zwierząt wyższych.

Do walki ze szkodnikami takimi jak szczury i inne zwierzęta ^Jepłokrwiste stosowano inne, gwałtowniejsze trucizny, których .Wielkiej liczbie dostarcza przyroda. Tutaj jednak ujawniła się lelka ich wada, gdyż były trujące nie tylko dla tych zwierząt, ale i dla ludzi.

ta/'r?e'3a było znaleźć trucizny, które działałyby selektywnie, np. z '.•|ak wspomniane pyretrum, tj. tylko na pewne.rodzaje organiow, j np_ trując gryzonie, nie byłyby szkodliwe dla ludzi zwierząt użytecznych.

zdoh°2Wiązanie ościowe tego zagadnienia jest zdobyczą nową, yczą bieżącego stulecia, i zaczyna się od wielkich wynalazków,

>D D AB @ DC A
W C@ P,C@ >B P

" # $" # %

b% /<k4U
L T L ? r D C
P @ ? @

'$ & $J%-%'46-G6 &<K 8&'-% &;#7 %' 85 8N
'$ 6 5&-4&;6 J%8: &;6 /$684-% 6 < 6H:# %-Q 4-%"
4&;%-&;#0 '&7 8 '%$# 86 /4-%8G#4 ;&:8# 9:&N
;#0 4 -# 4#$G8& ;#$ 6$G'&;6 886
B &'-6 6 5 %8&;%8 % &<K 8% $GQ% :8&Z2
; G6 5& 6 7 % 4 ;#8 6 6 &'&H& _` ```
-& 6'4 9$:G 6 8 $6 &'-6Z % I $J G% %:8 $G6
8'$ 6 $GQI :8&Z$ B 468 5& KQ ; T:%VN
' Z-K:7 6Z$ 6 QI:G 6 &Z-&:' 67 :# 5&G#$ 7&-N
' 6 %:7 8 4-%$# 86 5-G67# H&;& J%8: &;6
' 4 -% 86 &Z; %4&;6 $G#2 QI:G 6 ` ``` 7 6 GN
'%V$K; S
B-G6 G$G G6 ;G< I: 8% G8% : 9$6 I ; 8 7
;#" G6 $G6 8 6 %' & 46$J8 '% ?'%:67 % 6N
'%- '% B#" G% DG'&H% 6:%<&< $G8% QI:G 6 5&G%
8'$ %7 7 6 G'%8 &;#7 7 %H 4%'"6 8'$ 6 8% N
'&;6 ' 4 -% 8& &Z; %4&;6 6$G8 $G6 G :8&Z$ 9
$G9$9 ^` ``` 7 6 G'%V$K;
@886 :G 6 8 $6 ; T:%V ' QI:9 7 %H# 8'$ 6
7 6 G'%8 &;6 G 4#7 "6 ,&;# &-4 QI:G 6 7 %H
6 G$G6 5&-4&;& J%8: &;6 6 4'&;& G%Z 648 '&
;6
>%:%8 6 D&5&4 7% Q#2 6:#8 6 7 6 G'%7&;&
' -%$# 86
9$G8 6 T:%V ' D&5&4 QI:9 7 %H# :8&Z$ &'&N
H& +`` ``` % ; I$ & j dp& ; I$6 8 " ; &'-6 6
5-G6:;& 688#7 LG % 5& %:% 9 &'&H& jj` ```
7 6 G'%V$K;

3 $ < $ $,! @
' C A $ < < +C % i & B
) ,) i ?. < +$ B8 @
% A +) A $+ < .%$.+ B
$
&G& 4%H6 &Z-&:' M :G 6 8 $6 ; T:#8 ; $G 6
:; 8% 4 M 56H8 %2 QI:9 8'$ 6 7 6 G'%8 &;6
G 4#7 "6 =J# &8 % 7% 4%'"6 G%:%8 % 5-G67# H&;6
T:# :G 6 & -&GQ :&;I 5&-4K; <HK;8# 8%$ '
5&H&"&8# 6 4 8% T:%V ' T:#8 % G6 ;G< I:K; 46N
-68&;#$J 7% Q%-:G 6 &<-%8 $G&86 7&GJ;&Z$-
T:%V ' G ;%< 8% ;6 5&H&"68 6 ; >6 5& 6 &-%G
G6 ;G< I:K; '&7 8 '%$# 8#$J 5%8 6 5&: ;G< IN
:67 8'$ 4&H6$G8#$J 5-G67# H&;#$J
b+ < $ + . + < @
$+. G$ + 3 ' +. . +$.A
< 8 . $. < &@
+. 3 ' 2 & $
-G67# H ; >6 5& 6 7&"8% 5&:G 6 2 8% :; 6 G%N
%:8 $G6 <- 5#1 %0 5-G67# H G; 9G%8# Q6G5&Z-6:N
8 & G 5&-4%7 $J 8'$ %7 &-%G Q0 5-G67#
5&7&$8 $G# : % 5-G67# H 5&-4&;6<& 5-G67# H
& G8%$G68 -6< &8% 8#7 Q '-% &;#7
E + % i $ + C &. % 8
2 % $ % & +) + @
). D < 8 +)C A % @
$ % $ 8) C .+ > 'A $CB

rych istnienie nie jest dostatecznie uzasadnione na terenie Zespołu.

Przemysł nie związany z funkcjami portu będzie pozostawiony w Gdańsku i Gdyni tylko w wypadkach, gdy zakłady jego posiadają zainwestowanie w wysokim stopniu, a zatem ich likwidacja byłaby nieuzasadniona ekonomicznie.

Obszar przemysłowy projektuje się w Zespole na terenach położonych na wschód od Gdańska, a następnie po wybudowaniu kanału Gdańsk — Elbląg — wzdłuż tego kanału.

Na terenie Gdyni przewidywane jest rozmieszczenie przemysłu w dolinie, wzdłuż Kępy Oksywskiej.

Ogólna powierzchnia terenów przemysłowych w Zespole wyniesie około 1000 ha (z tego na Gdynię przypada ok. 350 ha).

Plan zespołu „G D" przewiduje, że będzie w nim znajdowało się 325 000 osób czynnych zawodowo, a zatem 50% ogółu ludności.

Około 100 000 osób będzie zatrudnionych w poszczególnych rodzajach przemysłu. Z tego największą liczbę pracowników zatrudnią przemysły: budowlany: (30 000), spożywczy (15 000), metalowy (12 000), stoczniowy (10 000), odzieżowy (10 000). Inne przemysły, jak rybny, drzewny, chemiczny etc., zatrudniać mają 2000 — 5000 pracowników.

Interesująco pomyślana jest komunikacja w zespole. Dla odciążenia bowiem od ruchu towarowego istniejącej linii kolejowej Gdańsk — Sopot — Gdynia, cały ruch portowo-towarowy będzie kierowany osobnymi torami z Tczewa do Gdańska, do Gdyni zaś z Wejherowa.

Porty i miasta Zespołu uzyskają połączenia szybką trakcją elektryczną oraz przez szybkobieżne drogi kołowe.

Rozbudowa szybkiej komunikacji elektrycznej spowoduje, że trolleybusy, tramwaje i autobusy przestaną odgrywać dotychczasową rolę środków łączących poszczególne miasta Zespołu, będą natomiast wykonywać funkcje połączenia na krótkie odległości, a także dojazdy w kierunkach poprzecznych.

Projekt zespołu przewiduje, że będzie on posiadał maksymalną ilość terenów zielonych, a obszar uzdrowiskowy zajmie cały pas wybrzeża, z wyłączeniem terenów zainwestowanych.

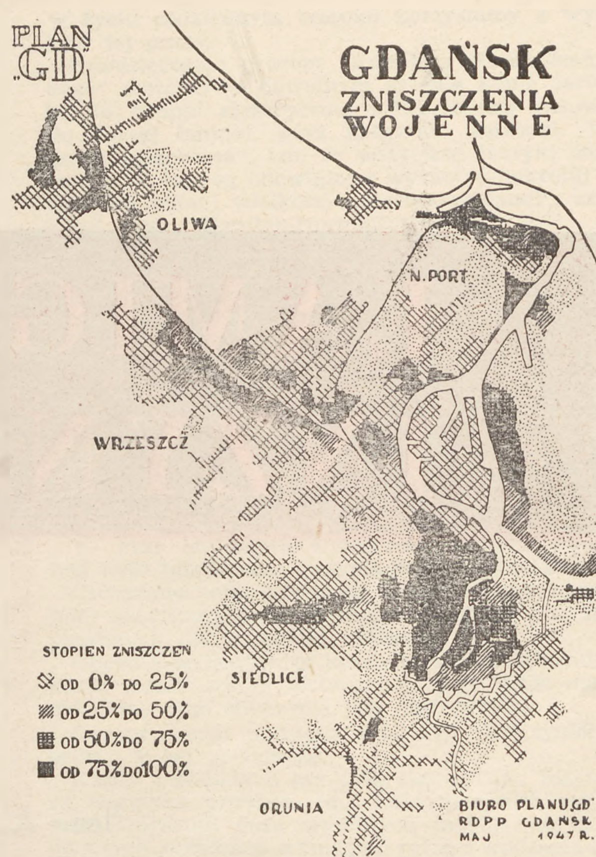
Skupienia letniskowo-uzdrowiskowe będą się znajdowały w Bąsaku, Brzeźnie, Jelitkowie, Sopocie i Orłowie.

Sport, gdy idzie o turystykę wodną, będzie miał swe ośrodki w Gdańsku i Brzeźnie. W Gdyni stworzy się ośrodek sportu żeglarsko-morskiego.

Jak widzimy, tworzenie „trójmiasta" w Delcie Wisły jest wielkim zamierzeniem. A dziś już w pełnym biegu realizujemy to zamierzenie.

To, co stanowi zasadniczą podstawę życia morskich miast, porty — odbudowane zostały w niezwykle szybkim tempie i tworzą już jedną całość administracyjną.

Zagadnienie komunikacji, stanowiącej jakby system krwionośny nowego organizmu, zostało już częściowo pomyślnie rozwiązane: zbliża, synchronizuje i zasila wzajemnie obce sobie dotychczas człony Zespołu.



Sopot został połączony z Gdańskiem przez wybudowanie linii tramwajowej do Oliwy, a prócz tego otwarta komunikacja trolleybusowa łączy go dogodnie z Gdynią.

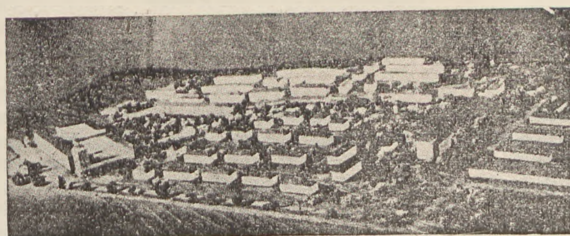
Rozpoczęta poprzez Wrzeszcz budowa nowej autodrogi usprawni w najbliższym czasie komunikację samochodową między miastami Zespołu.

Życie kulturalne również unifikuje się szybko. Jednolita już organizacja Teatru Wybrzeża daje poprzez teatralne sale w każdym z miast kulturalną i wychowawczą rozrywkę szerokim masom ludności. Podobną rolę odgrywa Filharmonia Bałtycka, pracująca wytrwale od 1945 r. i poprzez stale wypełnione sale koncertowe wykazująca żywotność potrzeb muzycznych Wybrzeża.

Miasta Zespołu żyją już wspólnymi zainteresowaniami społeczno-politycznymi i kulturalnymi.

Piękno położenia i otaczającej przyrody daje doskonałe warunki naturalne do zaplanowania przestrzennego i architektonicznego wielkiej nowoczesnej kompozycji urbanistycznej.

Miasto przyszłości, zespół „G. D", stanie się stolicą morską nowej Polski i spełniać będzie funkcje morskie południowej Słowiańszczyzny.



Projekt osiedla dla robotników w Gdyni na 1000 mieszkańców. Projekt inż. Juchnowicza St. Z.O.R. Gdańsk

ŁAMIGŁÓWKI INŻYNIERÓW

Inż. A. DĘBSKI

I. W budownictwie w Polsce pracuje około 30 000 osób.

Któż nie podziwia sztuki inżynieryjnej oglądając lub czytając opisy kościołów, wież, drapaczy chmur, mostów i innych budowli.

Nie mniej godny podziwu jest rozmach, z jakim prowadzi się obecnie nowe budowy.

Buduje się dosłownie „co krok".

Orientujemy się, że w budownictwie pracuje odpowiednio duża ilość ludzi, w tym również dużo inżynierów i architektów.

Żeby zorientować się w ilości zatrudnionych obecnie inżynierów budowlanych i architektów w Polsce, podamy, że w roku 1946/47 na wyższych uczelniach technicznych krajowych inżynierię budowlaną i architekturę studiowało wg „Rocznika Statystycznego za 1947 r." 6.400 osób.

Ogólna ilość osób zatrudnionych obecnie w budownictwie nie jest podana. Szacujemy ją na przeszło 30 000 osób, w tym około 1.000 inżynierów, architektów i techników pracuje przy sporządzaniu projektów.

II. Jak zabezpieczyć się od możliwej fatalnej pomyłki któregoś z tych 1.000 projektujących i tym zapobiec katastrofie?

1.000 osób projektuje budowle.

Są to osoby wybrane. Już przed rozpoczęciem studiów dobrano za pomocą egzaminów konkursowych osoby na pewnym poziomie. W ciągu dalszych kilku lat studiów selekcja trwała dalej.

W końcu co rok około 250 osób otrzymuje dyplom.

Staje do pracy, do walki o byt i honorowe stanowisko wśród innych o tychże umiejętnościach.

Projektuje i buduje domy, teatry, kościoły, fabryki i mosty.

Każda z budowli, jak na ceny obecne, kosztuje miliony złotych. Poza tym w razie omyłki w projektach i zawalenia się budowli w grę wchodzi życie ludzkie.

Dyplom nie daje gwarancji, że wiedza, której uczono, zostanie użyta nieomylnie.

Poza tym w grę wchodzi rywalizacja inżynierów, dążenie do osiągnięcia nie spotykanych dotychczas efektów konstrukcyjnych lub materialnych w celu obniżenia kosztów budowy.



Obliczenia — to forsowne łamigłówki inżyniera-konstruktora.

Z tym wszystkim łatwo wyjść z granic umiarkowania.

Społeczeństwo musi upewnić się, że projekty wykonuje się tak, by budynek nie zawalił się, że są one celowe, że nie szpecą miasta i że samo wykonanie budowli dokonuje się zgodnie z projektami i rzetelnie.

Opisane zagadnienie we wszystkich państwach rozwiązano jednakowo, i to w sposób nader prozaiczny, jakkolwiek kosztowny, mianowicie stworzono „urząd", który pełni odnośną kontrolę.

U nas ten urząd — to „Inspekcja Budowlana".

III. Czy „Inspekcja Budowlana" potrafi sprostać zadaniu i rzetelnie sprawdzić setki projektów?

Żaden projekt budowlany nie może być realizowany bez uprzedniego zatwierdzenia przez „Inspekcję Budowlaną". Bada się projekty wszechstronnie. Bada się, czy nie narusza przeznaczenia dzielnic miasta. Słusznie sprzeciwi się „Inspekcja Budowlana" projektowi wybudowania szopy drewnianej na głównej ulicy miasta. Również będzie miała rację, gdy sprzeciwi się wybudowaniu drapacza chmur na głównej ulicy miasta, wśród pięciopiętrowych domów przy normalnej szerokości ulicy, gdyż zaciemni on ulicę i przytłoczy swoim widokiem inne budynki. Badania tego rodzaju są proste i nie trwają długo.

Również nie trwa długo badanie zewnętrznego wyglądu projektowanej budowli i zbadanie, czy nie odbija zanadto swoim wyglądem od otoczenia.

Długie i trudne natomiast jest sprawdzanie obliczeń statycznych projektu. Mówiąc prościej, sprawdzenie, czy budynek w części lub cały nie zawali się.

Przy setkach projektów, jakie napływają do „Inspekcji Budowlanej", i przyjmując pod uwagę indywidualne poglądy na sprawę projektującego i sprawdzającego zadanie, byłoby, przy sumiennym podejściu do sprawy, wprost niewykonalne, gdyby go nie poprzedzała praca innej instytucji, mianowicie „Komitetu Normalizacyjnego".

IV. Trochę o pracach „Komitetu Normalizacyjnego".

Doniosła praca tej instytucji poza kołem fachowym jest mało znana, mimo że w życiu codziennym szeroko korzystamy z wyników jej pracy.

Zawdzięczając pracom „Komitetu Normalizacyjnego" możemy w dowolnym sklepie kupić żarówkę do lampki elektrycznej i będzie ona pasować do naszej lampki, gdyż nakrętka żarówki jest „znormalizowana", tzn. że wszystkie fabryki żarówek w Polsce są obowiązane wyrabiać nakrętki do żarówek jednej wielkości „znormalizowanej", ustalonej przez „Komitet Normalizacyjny".

Obecnie tak dalece oswoiliśmy się z tym, że nie wyobrażamy sobie nawet, że mogłoby być inaczej.

Znormalizowany jest również wymiar papieru. Dogodność tego jest jasna.

W dziale budowlanym znormalizowano, tzn. ustalono obowiązujące dla wszystkich fabryk wymiary cegły, dachówki, belek drewnianych i żelaznych, okien, drzwi itd.

Lecz nie tylko to, znormalizowane są obciążenia, które przyjmuje się przy obliczeniach wytrzymałościowych, i dość daleko sposoby obliczania.

Konieczność takiej normalizacji i korzyści stąd płynące wyjaśnimy na przykładach.

V. Przy obliczaniu wytrzymałości belki stropowej 1.000 inżynierów otrzyma wynik jednakowy.

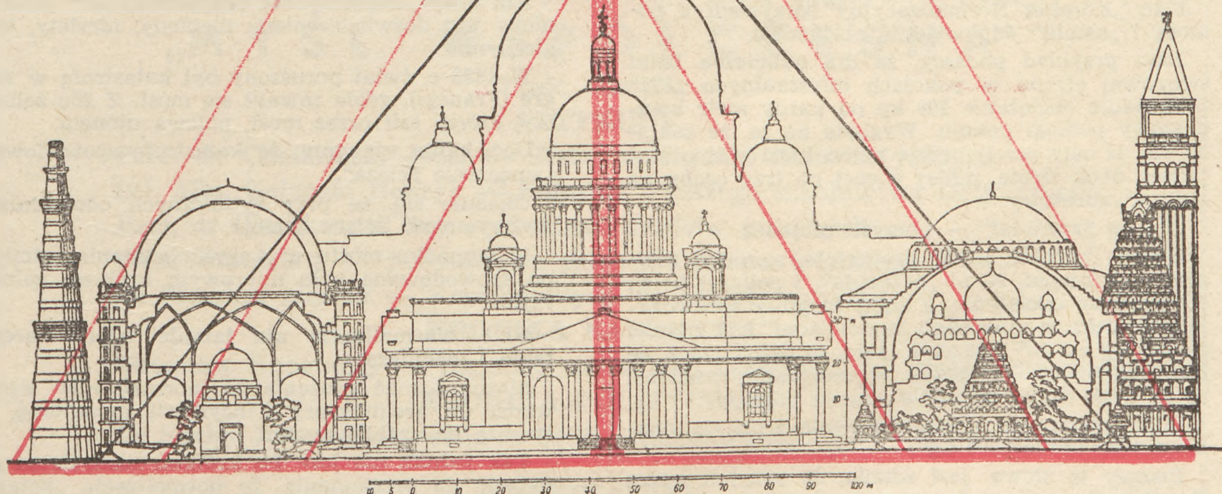
Obliczanie belki stropowej jest jednym z najczęściej spotykanych w inżynierii i jednym z najprostszych dla inżyniera obliczeń.

Obecnie wykonuje to łatwo w kilkanaście minut każdy uczeń szkoły technicznej, gdyż wzór matematyczny tego obliczenia jest dość prosty.

Oprócz wzoru potrzeba znać 1) wytrzymałość belki i 2) jej obciążenie.

Każdy z podanych punktów stanowi dla inżyniera teoretyka problem. Nad każdym z nich pracowało i pracuje dużo wybitnych inżynierów. Każde z tych zagadnień wymagało przeprowadzenia dużej ilości kosztownych prób laboratoryjnych oraz prób nad gotowymi budowlami i każde ma swoją obszerną literaturę.

Streszczenie i wyciągnięcie wniosków z tych badań zajęłoby tyle czasu inżynierowi, że nie pozostałoby mu czasu na projektowanie budowli. Gdyby jednak tę pracę pokonał, to wyciągnięte z tych prac wnioski byłyby indywidualne — właśnie jego. Inny przyszedłby do nieco



Nad piramidą Cheopsa (zaznaczoną czarną linią), z pomnikami architektury w różnych krajach, góruje kolorowa sylweta nowej wieży radiowej w Raszynie pod Warszawą, wysokości 335 metrów. Od lewej kolejno: minaret Kutab-Minar w Delhi (najwyższy minaret świata); mauzoleum Mohammeda-Adil-Szacha w Bihar (Indie); bazylika św. Piotra w Rzymie (sylweta), na jej tle sobór Isaakiewski w Leningradzie; meczet Hagia Sofia w Konstantynopolu, na jego tle przekrój Panteonu Marka Agryppy w Rzymie; dzwonnica św. Marka w Wenecji i pagoda w Tangerze (Maroko).

innych wniosków. Sprowadzając powyższe do obliczenia belki stropowej, wnioskujemy, że byłoby tyle różnych wyników obliczeń, ile by osób liczyło.

Oczywiście, że każdy sprawdzający w „Inspekcji Budowlanej“ przyszedłby również do „swoich“, na ogół biorąc, odmienych wyników.

Uzgodnienie obliczeń zajęłoby dużo czasu i często byłoby wbrew dążeniu mylne, gdyż osoba więcej wymowna i energiczna mogłaby „przeforsować“ swój pogląd.

Nieporozumienie likwiduje „Komitet Normalizacyjny“, „normując“ sposób i przyjęte do obliczenia współczynniki. Do „współczynników“ wrócimy jeszcze, tu podamy, że „Komitet Normalizacyjny“ składa się z wybitnych fachowców teoretyków i praktyków.

Prace swoje wydaje w druku. Prace te to zwięzłe, dostępne przepisy nazwane „Polskimi Normami“, w skrócie „PN“.

„Polskie“, gdyż inne państwa mają swoje, „dopasowane do ich warunków“ przepisy.

Posługując się obowiązującymi u nas przepisami „PN“, obliczając wytrzymałość belki stropowej 1.000 inżynierów otrzyma wynik jednakowy.

O tym, w jakim stopniu ułatwia to pracę projektującemu i sprawdzającemu, mówić chyba zbyteczne.

Jednak jeszcze przykład:

VI. Podmuch wiatru wywiera na drapacz chmur takie ciśnienie, jakie wywierałoby 13 pociągów z 40 ładownymi wagonami każdy, gdyby zwaliły się na fasadę drapacza.

Podaliśmy wyżej, że dla obliczenia belki stropowej potrzeba znać jej obciążenie.

Zrozumiałą jest rzeczą, że belkę trzeba wziąć tym mocniejszą, im większe jest obciążenie; gdy belka okaże się za słaba dla przyjętego obciążenia, załamie się.

Inaczej można powiedzieć: gdy budowla nie wytrzyma obciążeń, zawali się.

Konieczne jest przeto dobranie takich wymiarów poszczególnych części budowli, żeby wytrzymały przyjęte obciążenia.

„Obciążenia“, oczywiście, nie mogą być dowolne. I tu „Komitet Normalizacyjny“ przyszedł z pomocą i „ustalił“ odpowiednie obciążenia.

Jako przykład podamy, że dla obliczenia belki stropowej stropu w pokojach mieszkalnych „PN“ przewiduje obciążenie 200 kg na każdy metr kwadratowy podłogi pokoju. Wygląda na to, że zakłada się, iż cały pokój będzie pełen ludzi ciasno stojących obok siebie, mniej więcej po trzy osoby na metr kwadratowy *.

„Co za przesada!“ — pomyśli niejeden.

Gdyby inżynier, który projektuje, sam był również tego zdania, że to „przesada“, i policzył belkę na mniejsze obciążenie, a znów inżynier sprawdzający projekt w „Inspekcji Budowlanej“ był zdania, że 200 kg na m² jest zbyt mało, to jasna rzecz, że budynek nieprędko byłby wybudowany; czekałby, aż te dwie osoby uzgodnią „swoje poglądy“.

„PN“ rozstrzyga nieporozumienie i podaje obowiązującą liczbę „200 kg“.

Piszący te słowa jest zdania, że przyjęte przez Komitet Normalizacyjny obciążenie 200 kg na 1 m² nie jest przesadne, gdyż może zajść wypadek, że pokój będzie rzeczywiście przepełniony ludźmi.

Bardzo poważne obciążenia, lepiej powiedzieć „ciśnienia“, powoduje wiatr.

Były wypadki wywrócenia wiatrem pociągów.

Ciśnienie to osiąga niekiedy 225 kg na metr kwadratowy. Dla drapacza chmur o 350-metrowej wysokości i 100-metrowej szerokości ciśnienie to będzie 225x100x350 = 7.800.000 kg czyli 7.800 ton. To tak, jakby 13 pociągów z 40 ładownymi 15-tonowymi wagonami każdy, zwaliło się na płaszczyznę fasady drapacza chmur (13x40x15 = 7.800 ton).

I to się uwzględnia przy projektowaniu? — Bezwarunkowo. Obciążenie to policzono wg „PN“.

VII. Inżynierowie liczą z dużym „zapasem“, lecz katastrofy zdarzają się.

Komitet Normalizacyjny podaje w „PN“ inżynierowi na codzienny użytek setki liczbowych danych i „norm“, do których należy dostosować obliczenia. Każdą z cyfr i zagadnień, jak to już powiedziano, poprzedza staranne naukowe opracowanie.

Niestety, i to niekiedy zawodzi.

Wszyscy zdajemy sobie sprawę z tego, że dwie belki drewniane, żelazne lub z innego materiału przy dokładnie jednakowych wymiarach są różnej wytrzymałości. W drzewie mają poważny wpływ na jego wytrzymałość rozmaicie ułożone sęki, wiek drzewa, z którego belka jest zrobiona, część pnia, z którego została wypiłowana, itd.

W żelazie przypadkowy kawałek żużla trafiwszy do odlewu lub szybkie ochłodzenie się żelaza po wyjęciu z pieca zmienia jego wytrzymałość.

W murach z cegły i kamienia, poza wytrzymałością samego kamienia, pod uwagę należy wziąć dokładność pracy murarzy, która waha się w szerokich granicach.

Inżynierowie w obliczeniach uwzględniają więc najgorszy materiał i najlichsze wykonanie. Liczą więc z „zapasem“, przyjmując dla każdego poszczególnego wypadku pewien „współczynnik bezpieczeństwa“. Jest on na ogół duży i również „znormalizowany“.

Dla żelaza, które wytrzymuje około 3.600 kg/cm² przyjmuje się w obliczeniach tylko 3.600 : 3 = **1.200 kg/cm²**, dla drzewa, kóre wytrzymuje 500 kg, liczy się tylko 500 : **5** = 100 kg/cm², dla muru z kamienia przy wytrzymałości kamienia w ściskaniu 250 kg/cm² liczy się tylko 250:**25** = 10 kg/cm², w najlepszym wypadku 250:**10** = 25 kg/cm².

Tak duży „współczynnik bezpieczeństwa“ uzasadniony jest doświadczeniem, niekiedy, niestety, tragicznym.

W 1833 r. świat poruszony był katastrofą w Angre (Francja), gdzie zawalił się most. Z 250 żołnierzy, którzy szli przez most, połowa utonęła.

Dociekania ujawniły, że katastrofę spowodowało „zmęczenie żelaza“.

Okazuje się, że przy rytmicznych obciążeniach wytrzymałość żelaza maleje.

W wypadku mostu w Angre obciążenie rytmiczne spowodowane było miarowym krokiem żołnierzy.

VIII. Normalizacja nie tamuje talentu architekta i inżyniera.

Można doznać wrażenia, że „normalizacja“ wprowadzi do architektury i inżynierii monotonię, że zmusza do szablonowości.

Tak jednak nie jest. Po krótkim namyśle przyjdziemy do przekonania, że normalizacja „potęguje talenty“.

Każda budowla służy jakiemuś celowi, o umiejętnym zaś wykorzystaniu dostępnego inżynierowi materiału i zdobyczy nauki inżynieryjnej dla wykonania takiej budowli, która by najlepiej odpowiadała temu celowi, decyduje talent inżyniera lub architekta. W słowie „najlepiej“ mieścimy i stronę estetyczną.

* Wg „PN“ człowiek z narzędziami waży 80 kg.

Od architekta wymagamy zwykle talentu kompozycyjnego. Nie operuje on wymiarami oddzielnych cegiełek, okien, drzwi, lecz całokształtem budynku, jego proporcjami. Żeby jednak projekt trzymał się w całości, architekt musi tak skomponować oddzielne części, żeby nie zawaliły się. Musi znać się na obliczeniach inżynieryjnych.

Gdy poświęci zbyt dużo czasu obliczeniom, a ma talent wybitnie kompozycyjny, będzie to z uszczerbkiem dla jego talentu.

Znormalizowany i ułatwiony przez to sposób obliczeń potęguje jego talent, gdyż „wyzwala" jego czas dla pracy w kierunku kompozycyjnym.

W wypadku gdy celowość i piękno budowli osiągnięto wyjątkowo umiejętnym zastosowaniem obliczeń do przyjętego w budowli materiału, architekt taki posiada poza talentem kompozycyjnym również talent do obliczeń matematycznych.

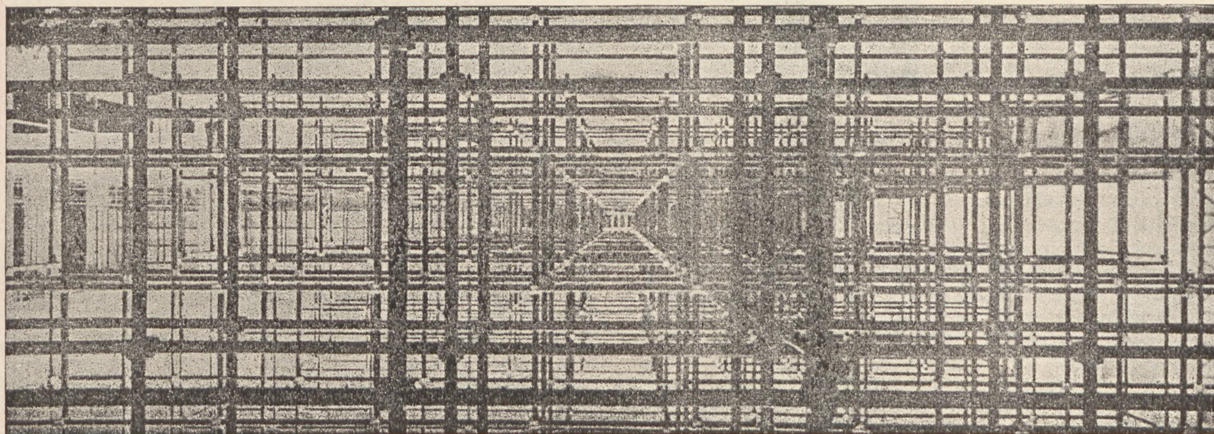
W życiu rzadko spotykamy ludzi posiadających oba te talenty. Talentu do obliczeń wymagamy przeważnie od inżyniera, kompozycyjnego zaś, jak już podaliśmy, od architekta.

Wieża Eiffla, drapacze chmur i mosty nowoczesne — to sukcesy budowniczych o talentach w przeważającej mierze inżynieryjnych.

Normalizacja nie uszczupla również talentu, gdy ujawnia się on w kierunku obliczeń inżynieryjnych. Gdy nie wystarczy mu sposobów znormalizowanych, może zastosować inne.

Każdy zeszyt „PN" kończy się sakramentalną uwagą:

„Dopuszczalne są w poszczególnych wypadkach obliczenia oparte na założeniach innych, niż podane przez Komitet Normalizacyjny, jednak pod warunkiem należytego uzasadnienia naukowego."





WIELKIE PRZESIEDLENIE ROŚLIN

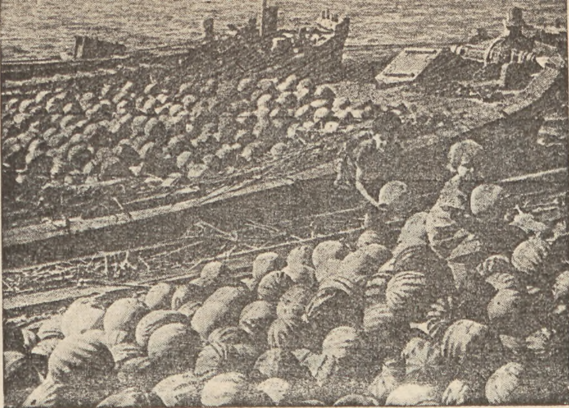
J. GERASIMOW (ZSRR)

PO drogach Gruzji ciągną jesienią szeregi samochodów ciężarowych. Dniem i nocą przewożą one do portów, na dworce kolejowe, na lotniska tysiące niewielkich, prostokątnych skrzynek, a w nich owoce roślin cytrusowych: bogate w witaminy cytryny, wonne mandarynki, soczyste pomarańcze. Statki, samoloty, pociągi rozwożą je pracownikom zimującym na polarnych stacjach, hodowcom bawełny w Azji Środkowej, robotnikom Moskwy, Leningradu, Magnitogorska i kołchozów całego kraju.

W dawnej, przedrewolucyjnej Rosji hodowlą podzwrotnikowych roślin zajmowali się tylko nieliczni, bardzo zamożni amatorzy. Na kaukaskim wybrzeżu Morza Czarnego tylko 160 hektarów zajęto pod uprawę roślin cytrusowych. Eukaliptusy, oliwki i bambusy spotykało się jedynie w parkach bogatych obszarników i w ogrodach botanicznych. Rozrost kultur podzwrotnikowych na wielką skalę rozpoczął się dopiero pod władzą radziecką. Obecnie prowadzi się je w okolicach Soczi, Adler i na południowym wybrzeżu Krymu. W Republice Gruzińskiej uprawa roślin cytrusowych stała się jedną z głównych gałęzi gospodarki rolnej. Liczne tutejsze kołchozy uzyskują ze sprzedaży cytryn i mandarynek milionowe dochody. Pod podzwrotnikowymi uprawami znajduje się obecnie w ZSRR 100 tysięcy hektarów, w czym pod cytrusowymi około 22 tysięcy hektarów.

Stale wzrasta również wydajność plonów. W urekskim sowchozie w Gruzji niektóre drzewa mandarynkowe dają do czterech tysięcy sztuk owoców rocznie. W 1930 roku zebrano w Związku Radzieckim łącznie około ośmiu milionów sztuk owoców cytrusowych, a w 1948 powyżej pięciuset milionów. Lecz obecnie i te wielkie ilości nie wystarczają. Zapotrzebowanie tych smacznych i zdrowych owoców wzrasta z roku na rok.

Dużą wartość przedstawiają też wiecznie pachnące eukaliptusy. Przyrost ich jest tak wielki, że w dwadzieścia lat po zasadzeniu można uzyskać z wyrębu jednego hektara zalesienia osiemset metrów sześciennych drewna. By uzyskać tę samą ilość drewna bukowego, trzeba nie mniej niż 200 lat. Eukaliptusy mają jeszcze inną cenną zaletę. Czerpią z gleby bardzo dużo wilgoci. Toteż przezwano je: „drzewa pompy". Obliczono, że starodrzew eukaliptusowy wypija z jednego hektara milion wiader wody rocznie. Dzięki temu zalesienia eukalip-



Melony i arbuzy wyhodowane w okolicach dotychczas pustynnych.



Nowatorki rolnictwa radzieckiego, Maria Demczenko i Maryna Gnatenko, na przyjęciu u Stalina. Na zdjęciu w głębi na prawo: Mołotow i Kaganowicz.

tusowe osuszają w ciągu niewielu lat tereny bagniste i wpływają na poprawę klimatu.

Z inicjatywy Józefa Stalina, rząd ZSRR postanowił rozszerzyć podzwrotnikowe kultury poza granice Gruzji, na nowe, bardziej na północ położone tereny. Ta decyzja jest niebywałym w historii ludzkości zamierzeniem przesiedlenia roślin. Podzwrotnikowe kultury zaczną porastać tam, gdzie do niedawna nie można było o tym nawet marzyć. Będzie się je zaprowadzać w kraju krasnodarskim, w południowych okolicach Ukrainy, w zachodnich okręgach Azerbejdżanu, w Republice Uzbeckiej, Tadżyckiej, Turkmeńskiej, Mołdawskiej i w Dagestanie.

Zaplanowano posadzenie już w bieżącym roku nie mniej niż 400 tysięcy drzew cytrusowych i 300 tysięcy eukaliptusów, a w 1950 milion cytrusowych i dwa miliony eukaliptusów. W 1951 r. powinno być posadzonych 1 400 000 drzew cytrusowych i powyżej pięciu milionów eukaliptusów. Znacznie będą też powiększone powierzchnie pod imbir, granaty i bambus.

Lecz w jaki sposób przesiedlić te delikatne rośliny w bardziej północne okolice kraju? Czy owoce zdążą tam dojrzeć? Czy młode drzewka nie poginą od mrozów zimowych? Tu z pomocą przychodzi pracownikom rolnym przodująca radziecka biologia. Idąc za wskazaniami wielkiego przeobraziciela przyrody, Iwana Miczurina, pracujący nad selekcją uczeni radzieccy i agronomowie opracowali nową technikę rolniczą i wyhodowali odmiany wytrzymałe na mróz, które mogą rosnąć i w okolicach bardziej wysuniętych na północ. Dla każdej okolicy opracowano specjalną metodę sadzenia i pielęgnacji roślin. Jeśli na południowym wybrzeżu Krymu kultury roślin cytrusowych mogą rosnąć na otwartym gruncie, to w Azji Środkowej i na Ukrainie drzewa cytrynowe i mandarynkowe będzie się sadzić w specjalne rowy, do 2 metrów głębokie. Na zimę zostaną te rowy razem z młodymi drzewkami nakryte trzcinowymi lub słomianymi matami, by delikatne rośliny uchronić od mrozu. Na nowych terenach będzie się też uprawiać drzewa karłowate i płożące. Takie rośliny można wysadzać i na otwartym gruncie. Łatwiej bowiem niż wysokie drzewa wytrzymują działanie zimnych wiatrów i niskiej temperatury.

Na tych obszarach hodowcy roślin cytrusowych będą musieli przezwyciężyć niemało trudności. Ale ten wzgląd nigdy nie przerażał pracowników radzieckich. A przy tym z pomocą pionierom przychodzą południowcy, którzy nagromadzili już wiele doświadczenia w zakresie hodowli roślin cytrusowych. Kołchoźnicy i specjaliści z gospodarstw rolnych rejonu macharadzewskiego w Gruzji zwrócili się do kołchoźników i specjalistów gospodarstw rolnych odeskiego podmiejskiego rejonu z pismem, w którym obiecują im przysłać swych agronomów, materiał sadzonkowy i literaturę przedmiotu. Podobne zobowiązania przejęły na siebie i inne rejony, kołchozy i poszczególni sadownicy. Oto co pisze Ch. Nakaidze, brygadier kołchozu im. Berii w macharadzewskim rejonie, do kołchoźników ukraińskiego kołchozu im. Chruszczowa: „Drodzy Towarzysze! Nasz kołchoz prowadzi plantacje cytryn, pomarańcz i mandarynek. Sama nasza brygada jest w stanie wyhodować dla wysadzenia w naszym rejonie tysiąc cytrynowych i dwa tysiące eukaliptusowych sadzonek. Napiszcie, wiele ich możecie wysadzić na wiosnę. Sądzimy, że zdołamy w zupełności zaspokoić zapotrzebowanie waszego kołchozu. Przyjadą do was nasi agronomowie, hodowcy roślin cytrusowych. Pomogą wam w pracach przy sadzeniu, pouczą o technice uprawy kultur cytrusowych w Gruzji. Życzymy wam powodzenia w nowym przedsięwzięciu."

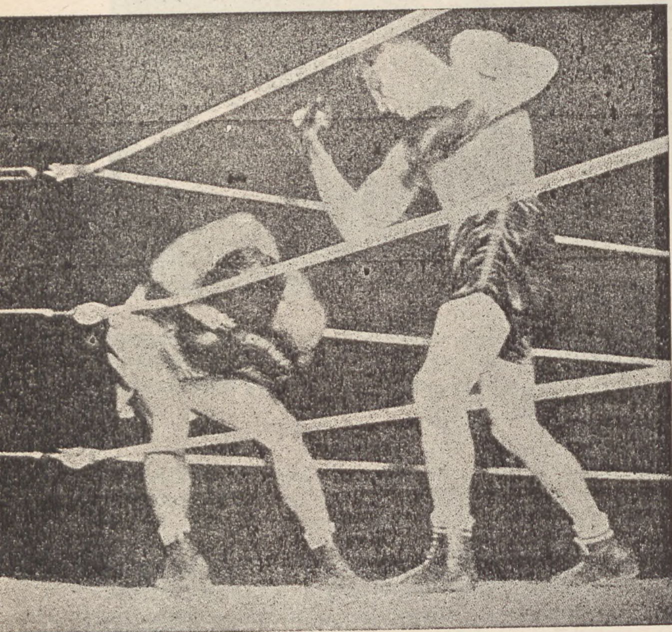
W Abchazji 26 kołchozów hoduje sadzonki dla nowych terenów. Już w bieżącym roku wyślą one 388 000 sadzonek drzew cytrusowych i 450 000 eukaliptusowych. Setki tysięcy sadzonek przygotowują kołchozy Republiki Gruzińskiej. Na Soczyńskiej stacji doświadczalnej powstają wielkie szkółki drzewek podzwrotnikowych i południowych.

Hodowcom drzewek cytrusowych przychodzą z pomocą zakłady naukowe. Zespół pracowników Gruzińskiego Instytutu Rolniczego obiecał kołchoźnikom odeskiego podmiejskiego rejonu wyszkolić dla nich agronomów, udzielić porad, przygotować do druku naukowo - popularne broszury.

Specjaliści gospodarstw rolnych nowych terenów jeździli niedawno do Gruzji. Tu, w kołchozach, sowchozach i zakładach badawczych zaznajomili się z doświadczeniem hodowców roślin cytrusowych, poznali zasady techniki uprawy roślin podzwrotnikowych i otrzymali nasiona.



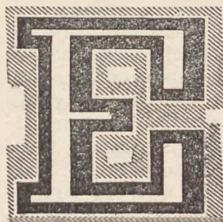
Plan wielkiego przesiedlenia roślin podzwrotnikowych już wchodzi w życie. Niezadługo w Azji Środkowej, na Kubaniu, w Mołdawii i na Ukrainie zakwitną wspaniale cytrusowe sady. Minie niewiele lat, a miliony posadzonych tam drzew cytrynowych, mandarynkowych i pomarańczowych wydadzą pierwsze owoce.



WALKA

nowela bakteriologiczna

ZBIGNIEW KARSKI
Absolwent Wydziału Lekarskiego
U. J. w Krakowie



NTUZJASTYCZNE okrzyki widzów, suche trzaski reporterskich kamer. Jak przez sen słyszał liczącego sędziego. Na wpół przytomny przeczekał owacje i powlókł się, wsparty na ramieniu trenera, w stronę szatni. W korytarzu poczęła mu wracać świadomość, ostry powiew przeciągu przyjemnie chłodził i uspakajał zgrzane walką ciało. Przystanął. Chwilę wciągał głęboko w zmęczone płuca zimne, czyste powietrze, serce przestawało nieznośnie łomotać w piersiach, sprzed oczu ustępowała czerwona mgiełka wysiłku. Szczelniej otuliwszy się narzuconym na ramiona płaszczem, raźniej pomaszerował do swej szatni. Wreszcie w mózgu rozkołysanym walką i uderzeniami poczęła się krystalizować świadomość zwycięstwa...

Ale nie tylko nasz młody mistrz ringu triumfował w tej chwili; radość rozpierała również i osławionego grabieżcę — paciorkowca *Streptococcus pyogenes*, z cieszącej się złą sławą rodziny zarazków ropotwórczych, *Schizomycetales*. Awanturnik ów, o kulistej postaci, wielkości 0,5 mikrona (0,0005 milimetra!), wleciawszy wraz ze strumieniem powietrza, wciągniętego łapczywie przez zmęczonego boksera otwartymi ustami, do ciemnej czeluści, wylądował na migdałku podniebiennym. Tutaj usadowiony na skraju olbrzymiego krateru krypty, w ciemności, cieple i wilgoci, żerując na świetnej pożywce, z zadowoleniem odtechnąwszy, odpoczywał po trudach podróży.

W pewnym momencie, kiedy Stefan rozkoszował się zimnym powiewem, a jego naczynia skórne gwałtownie kurczyły się pod wpływem chłodu, paciorkowiec z uciechy zatarłby ręce, gdyby je miał. Strategiem był on dobrym i doskonale umiał wyzyskiwać korzystne dla siebie sytuacje, więc i tym razem w mgnieniu oka oceniwszy szansę, zdradziecko wydał wojnę zmęczonemu i gwałtownie ochłodzonemu masywowi tkanek...

Stefan obudził się nazajutrz nieco markotny i nastraszony: ten wesoły dryblas nie obawiał się przeciwnika widocznego, walczącego przepisowo na ringu, ale zaniepokoił go wróg niewidoczny i nieosiągalny dla ciosów jego rękawic, którego obecność zwiastował ból gardła i głowy. Z nosem na kwintę, ziębnięty, popatrzył chwilę przez okno na zadeszczoną ulicę i... zagrzebał się z powrotem pod kołdrę.

Przez noc bowiem paciorkowiec nie próżnował: przede wszystkim, niepomny na wszelkie przepisy uczciwej walki, postarał się o odpowiednią ilość sprzymierzeńców. Przez prosty podział, w ciągu pięciu godzin przybyło tysiące zarazków, ułożonych w klasyczne dla tego rodu łańcuszki, a nad ranem już miliony tworzyły w krypcie migdałka całe kolonie.

Krociowa ta armia, dzięki wspaniałej organizacji i metodom walki, przekraczającym wszelkie najnowocześniejsze nawet ludzkie wymysły, coraz to agresywniej i skuteczniej nacierała na wroga.

Mimo że to bakteryjne wojsko na polu bitwy ciągle znajdowało się w natarciu, ani przez chwilę nie zaznało przerwy w zaprowiantowaniu. Produkowane przez każdego paciorkowca zaczyny pozakomórkowe, e k t o e n z y m y, rozbijały w tkankach ludzkich cząsteczki białka i cukrów na ciała prostsze, po prostu na mniejsze cząsteczki, mogące przechodzić, dyfundować do protoplazmy bakterii.



Najpierw był zwycięski mecz (patrz ilustr. str. 548), potem rozpoczęła się tajemnicza inwazja.

Tam, w zarodzi, przy pomocy wewnątrzkomórkowych zaczynów, endoenzymów, dochodziły do skutku ostateczne procesy chemiczne przemieszczania lub utraty wodoru, wyzwalające fantastyczne ilości energii, 2500 kalorii z 1 grama podłoża! (podczas gdy człowiek z 1 g np. białka, uzyskuje 4 kalorie).

Sprawa mobilizacji rekruta również nie stanowiła w tej armii zagadnienia, skoro każdy z jej „żołnierzy" mógł w ciągu około 10 godzin, w pomyślnych warunkach, postarać się o mniej więcej milion towarzyszy broni. Bodźca do tak szybkiego rozmnażania dostarczał im, o ironio, sam organizm zaatakowanego boksera — w postaci kwasu paraaminobenzoesowego, zwanego witaminą H i związanego z białkiem protoplazmy komórek.

Tej łatwości dostania się do organizmu i rozmnażania się w nim, czyli tej inwazyjności i zjadliwości zawdzięczały paciorkowce swe pierwsze błyskawiczne sukcesy.

Zresztą i sam system walki tych mikroskopijnych wrogów świata zwierzęcego wprawiłby w podziw i wzbudził zazdrość w każdym człowieku trudniącym się rzemiosłem wojennym.

Paciorkowiec produkuje bowiem bezpośrednio na „polu walki" wiele chemicznych środków bojowych, zwanych toksynami bakteryjnymi. Ciała te złożone z białek i wielocukrów wywierają na komórki napadniętego organizmu działanie zmieniające ich przemianę życiową. Choroba jest właśnie wynikiem odmiennego metabolizmu, czyli wewnątrzkomórkowych procesów chemicznych, wyzwalających energię narzuconego przez chemiczną broń paciorkowca.

Ten inny sposób odbywania się przemian chemicznych wewnątrz komórek ludzkiego ustroju lub pojawienie się procesów chemicznych, dla organizmu nie pożądanych, jest powodem powstania zmian patologicznych w tkance, narządzie, w całym ustroju, jest przyczyną pojawienia się zaburzeń czynnościowych, słowem, jest momentem wywołującym objawy danej choroby spowodowanej przez bakterie.

Toksyny bakteryjne, broń zaczepną drobnoustrojów, można z grubsza podzielić na dwa rodzaje:

ektotoksyny, łatwo opuszczające komórkę, działające w minimalnych ilościach, wywołujące typowe zmiany chorobowe i silnie pobudzające ustrój ludzki do obrony

oraz endotoksyny, dostające się do organizmu dopiero po rozpadzie komórki bakteryjnej, która, ginąc, jeszcze zatruwa wroga. Działają one jedynie w większych ilościach, powodują zmiany nie charakterystyczne, ale i nie pobudzają napadniętego ustroju do obrony!

Oprócz tych podstawowych jadów, dysponują paciorkowce jeszcze bronią pomocniczą:

hemolizynami, rozpuszczającymi krwinki czerwone;

koagulazą, przyśpieszającą krzepnienie krwi;

agresynami, które hamując przyrost krwinek białych, a porażając istniejące, podobnie jak i leukocydyny, zabijające krwinki białe, mają ochraniać bakterie przed fagocytozą.

Nie dziwmy się tedy naszemu bokserowi, że stracił humor i leży zrezygnowany z owiniętym gardłem. Któż bez uszczerbku byłby w stanie wytrzymać tyle dziwnych nazw, gnębiących go jednocześnie?

Zresztą to poddanie się chorobie, ta zrezygnowana mina są tylko objawem zewnętrznym i fachowca uzbrojonego w wiedzę i laboratorium nie zmylą. Wie on dobrze, że onegdajszy zwycięzca w wadze lekkiej walczy, wprawdzie nie na pięści, ale za to całym organizmem, bez mała każdą komórką, prowadząc równie jak i paciorkowiec nowoczesną wojnę chemiczną i totalną!

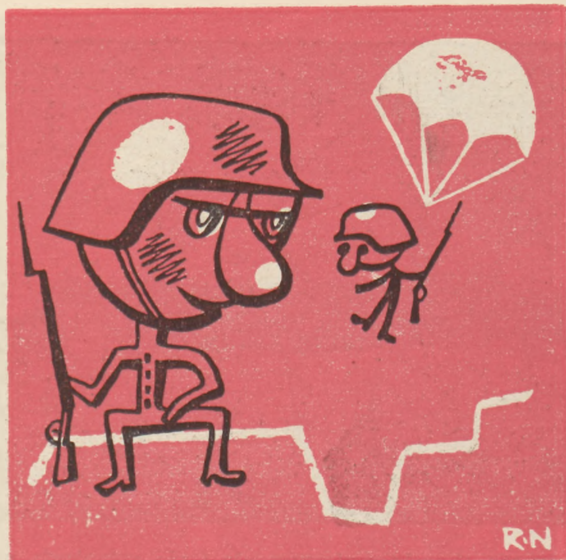
Pierwsze godziny ataku najeźdźcy zaskoczyły ustrój niezupełnie do walki zmobilizowany, toteż całą siłę natarcia przyjąć na siebie musiały „czynniki lokalne", a więc tkanki bezpośrednio leżące w miejscu inwazji.

Migdałek i najbliższe jego otoczenie odpowiedziały na chemiczne działanie toksyn napastnika złożonym manewrem wojennym, zwanym w języku lekarskim odczynem zapalnym.

Dzięki porażeniu kurczliwych elementów znajdujących się w ścianach naczyń krwionośnych, rozszerzyły się one znacznie, dając pierwszy z objawów zapalenia: zaczerwienienie, *(rubor)*, spowodowane przekrwieniem.

Jednocześnie, na skutek zwiększonej przepuszczalności ścian rozszerzonych naczyń i zwolnienia — w tym nagle poszerzonym korycie — prądu krwi, począł się gromadzić w tkankach wysięk, złożony z osocza i krwinek, powodując drugi z kolei objaw zapalenia: obrzęk *(tumor)*.

Przekrwienie i obrzęk, wzmagając napięcie tkanek, a tym samym wywierając ucisk na zakończenia nerwów czuciowych, powodowały ból, trzeci z objawów zapalenia *(dolor)*. Bolesność zwiększało jeszcze drażnienie nerwów na drodze chemicznej, przez toksyny bakteryjne. Podniesienie temperatury, gorąco *(calor)* w miejscu objętym zapaleniem, było również wynikiem zwiększonego ukrwienia i wzmożenia procesów chemicznych.



Napastnik wypoczywa po desancie...

Tym sposobem, w ciągu około 12 godzin, została zorganizowana przez dzielną twierdzę bokserskiego organizmu, zwaną na mapach anatomii *„tonsilla palatinum"*, pierwsza obrona przeciw inwazji paciorkowca, skutecznie zresztą powstrzymująca jego zaborczy pochód.

Najdzielniej może wśród obrońców spisywały się desanty krwinek białych, wielojądrzastych. Zwabione działaniem ciał produkowanych przez bakterie *(hemotaxis)*, masowo opuszczały krew, prześlizgując się czynnie za pomocą swych wypustek przez szczelinki substancji kitowej międzyśródbłonkowej ściany naczyń włosowatych, w czym pomagało im zwiększone ciśnienie panujące w naczyniach.

Opuściwszy rodzimą tkankę, krew, z lwią odwagą rzucały się na przeważające armie wroga, dosłownie pożerając nieprzyjacielskie komórki. Naturalnie i one ginęły w walce, ulegając działaniu środków obronnych paciorkowca, wymienionym uprzednio agresynom i leukocydynie; na miejsce jednak poległych zjawiały się nowe zastępy, równie odważnie wyruszające do boju.

Na polu walki ciała ginących bakterii i leukocytów, jak i innych komórek tworzyły stosy zwane popularnie... czopem ropnym w migdałku!

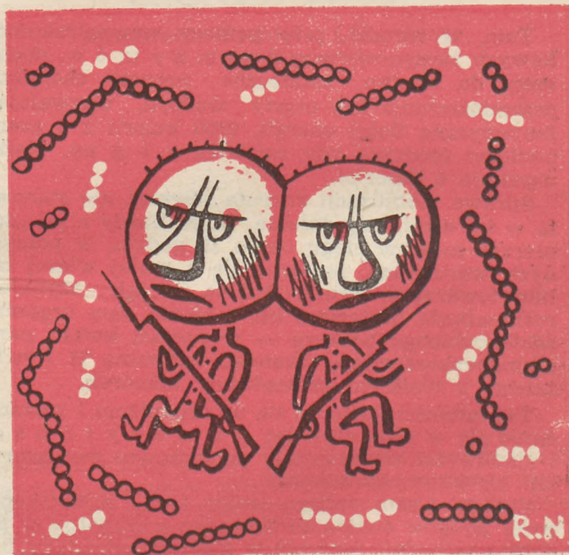
Ramię przy ramieniu, a raczej wypustka przy wypustce, obok leukocytów odważnie „stawiały czoło" jednojądrzaste mikrofagi, które, podobnie jak one, kierując się wielocukrami produkowanymi przez paciorkowce, dopadały je i pochłaniając rozpuszczały zarówno żywe jak i martwe komórki.

Paciorkowce, rozproszone w okolicy najbliższej pola walki, były wychwytywane przez poszczególne posterunki okolicznych węzłów chłonnych i niszczone tutaj przez „stacjonowane" załogi krwinek białych jak i przez komórki układu siateczkowo-śródbłonkowego, miejscowe h i s t i o c y t y.

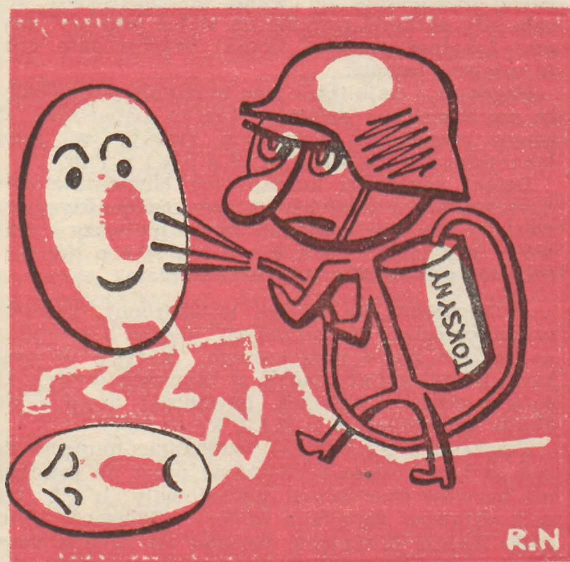
Podczas gdy w rejonie migdałka szalała zacięta obrona, reszta Stefanowego ustroju pośpiesznie mobilizowała swe ośrodki produkcji ciał ochronnych. W „zakładach zbrojeniowych" układu siateczkowo-śródbłonkowego, rozrzuconego w wątrobie, śledzionie, węzłach chłonnych i zatokach szpiku kostnego naszego cierpiącego na anginę boksera z chwilą zetknięcia się napastujących bakterii i ich jadów z płynami ustrojowymi zawrzała wzmożona praca, na cztery zmiany!

Paciorkowiec bowiem — jak wiele innych ciał obcych ustrojowi, zwanych w tym wypadku a n t y g e n a m i jest napiętnowany dwoma fatalnymi dla siebie właściwościami: 1) wytwarza w ustroju, na który działa, p r z e c i w c i a ł a i 2) oddziałuje na ich obecność. Samobójcze te talenty są głównym atutem ustroju w walce z chorobą wywołaną przez bakterie i im jedynie mamy, zdaje się, do zawdzięczenia, że nie wszyscy stajemy się łupem tych mikroskopijnych nieprzyjaciół.

Produkcję przeciwciał i ich działanie starało się już wytłumaczyć wiele teorii. Jednym z nowszych jest zapatrywanie Loiseura (1938 r.), które określa powstanie i działanie przeciwciał ustrojowych jako zmiany naboju elektrycznego w układzie polarnym białka, zachodzące pod wpływem antygenu w ten



Paciorkowiec rozmnaża się przez prosty podział...



Atak przy użyciu środków chemicznych...

sposób, że dochodzi do utworzenia jak gdyby białkowego negatywu, dążącego do połączenia się ze swym pozytywem - antygenem. Przeciwciało jest więc białkiem, którego struktura stanowi odcisk antygenu, pasujący do niego jak klucz do zamku i w obecności elektrolitu dążący do połączenia się z nim, przy czym dochodzi do wzajemnego unieszkodliwienia.

W taki sam sposób armia paciorkowców, sprowokowawszy zrządzeniem... biologii wysportowany ustrój Stefana, mogła przekonać się na własnej skórze, przepraszam, ektoplazmie, o prawdziwości przysłowia, że „kto toksyną wojuje, ten od antytoksyny ginie".

Z licznych ośrodków produkcji ciał ochronnych popłynęła teraz fala przeróżnej broni chemicznej, ruszyło wielkie przeciwnatarcie...

Mikro- i makrofagi jeszcze żarłoczniej pochłaniały bakterie, jako że zostały one przyprawione czymś w rodzaju Maggi: b a k t e r i o t r o p i n a m i, zawartymi w osoczu krwi, a zmnieszającymi napięcie powierzchniowe i nabój elektryczny komórki paciorkowca. Inne środki obronne również dały się napastnikom we znaki:

p r e c i p i t i n y strącały z roztworów i zawiesin wrogie antygeny,

a g l u t y n i n y zlepiały całe plutony bakterii w niekształtne i nieszkodliwe już grudki,

b a k t e r i o l i z y n y zaś rozpuszczały wrogie komórki.

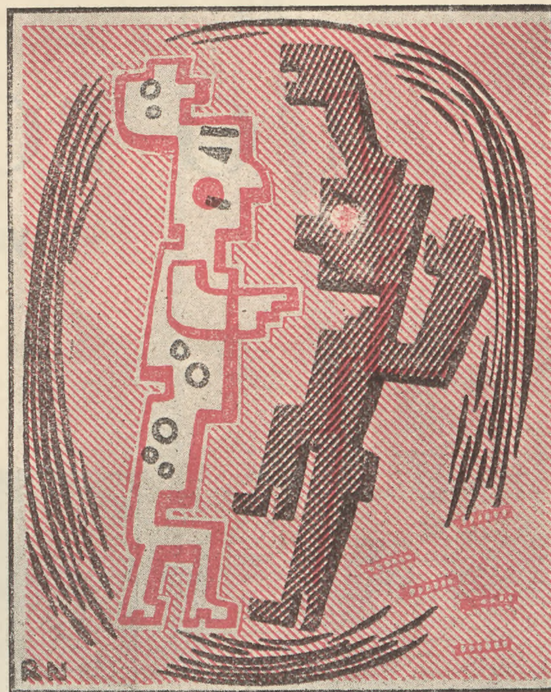
W całej tej akcji niepoślednią rolę odegrał k o m p l e m e n t, z polska nazwany dopełniaczem, stale znajdujący się w osoczu krwi, nie wiadomo czy jako fizyko - chemiczny stan mieszaniny składników osocza, czy ciało o złożonej budowie chemicznej.

Komplement spełniał zadanie, które porównać można do czynności plutonu egzekucyjnego: on to bowiem ostatecznie rozpuszczał bakterie uczulone związaniem z bakteriolizyną, zlepiał komórki przysposobione działaniem aglutynin, słowem „wykończał" każdy z tych zabiegów, mających na celu unieszkodliwienie wroga.

Armia paciorkowca nie mogła już bezkarnie panoszyć się w organizmie swego gospodarza: olbrzymie jej dywizje topniały; o nowe zaś w tych warunkach było coraz trudniej, ataki chemiczne były natychmiast unieszkodliwiane przez przeciwciała produkowane w nadmiarze, zresztą straciły na sile wraz ze zmniejszeniem się liczebności wojsk. Paciorkowce przestały zwyciężać, poczęły walczyć o własne życie, ostatnią nadzieję pokładając w endotoksynach, trudnych do zwalczenia przez organizm ludzki...

Ostateczny cios zadały im... mama i babcia Stefana, które widząc czwartego dnia, że zapalenie gardła „samo nie przechodzi", wezwały lekarza. Ten miły, starszy konsyliarz, znający od dziecka swego pacjenta, ani przez chwilę nie miał kłopotu z rozpoznaniem choroby i przepisaniem leczenia. Zastrzyknął krzywiącemu się Stefanowi domięśniowo Panodinę, zapisał płukanie gardła i Cibasol, a wychodząc jeszcze coś wspomniał o konieczności „usunięcia migdałków naszemu Stefusiowi, który z tych wiecznych angin..."

Wstrzyknięcie, będące mieszaniną nieswoistych antygenów pochodzenia bakteryjnego, lipoidów i tłuszczów zwierzęcych podanych pozajelitowo, stało się bodźcem do energiczniejszego produkowania przeciwciał przez organizm, który atakowany teraz przede wszystkim przez endotoksyny jakby zleniwiał w swych działaniach obronnych i zmęczony udałą kontrofensywą, nastrajał się ugodowo w stosunku do mniej obecnie agresywnych paciorkowców.

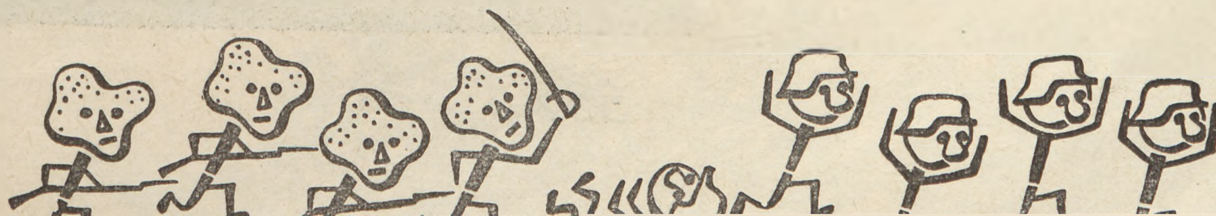


Przeciwciało pasuje do antygenu jak klucz do zamka.

Z innej strony gotował klęskę paciorkowcom Cibasol przyjmowany w dużych dawkach przez boksera: ten 2 - para - aminobenzosulfonamido - tiasol, dzięki pewnemu podobieństwu budowy, wypierając witaminę H z jej połączenia białkowego wewnątrzkomórkowego, pozbawił ją działania wzrostowego, bodźcowego na bakterie, uniemożliwiając tym samym dalsze rozmnażanie się paciorkowca.

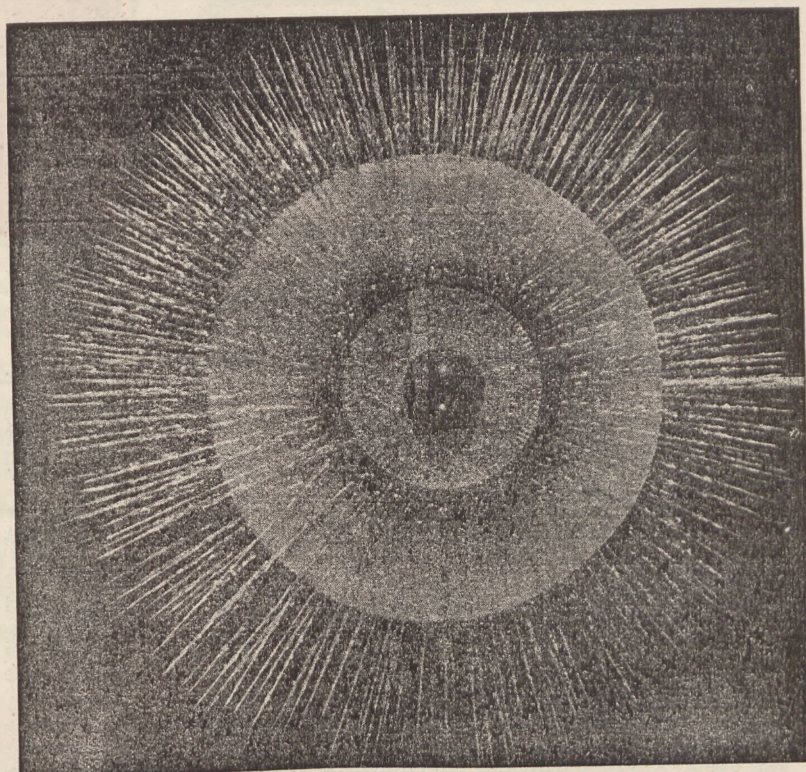
Teraz już los grabieżców został przypieczętowany; niszczona przez komórki i ciała obronne ustroju, pozbawiona działaniem bakteriostatycznym Cibasolu możności kompletowania rozgromionych oddziałów, armia paciorkowców topniała z godziny na godzinę. Tylko nielicznym niedobitkom udało się wyjść cało z pogromu, ale i one przybrawszy się w jagnięcą skórę musiały porzucić wszelkie wrogie zamiary wobec swego pogromcy i bytować w poniżającym stosunku tymczasowej parabiozy. Znękane i ujarzmione tylko w wielkiej skrytości snuły plany odwetu na wypadek nowego „przeziębienia".

Zwycięskie hufce krwinek białych musiały jeszcze tylko usunąć ślady zapalenia, pożerając martwe komórki, włóknik i tkankę martwiczą, jeszcze wysięk zapalny został wessany do naczyn krwionośnych i chłonnych i ku wielkiej radości mamy, babci i kolegów klubowych Stefuś powrócił do zdrowia. Kłopot miał jedynie lekarz, zmuszony trzy razy dziennie perswadować Stefanowi konieczność pozostania jeszcze przez kilka dni w domu. Lekarz odetchnął dopiero wówczas, gdy w końcu... popsuł się aparat telefoniczny.



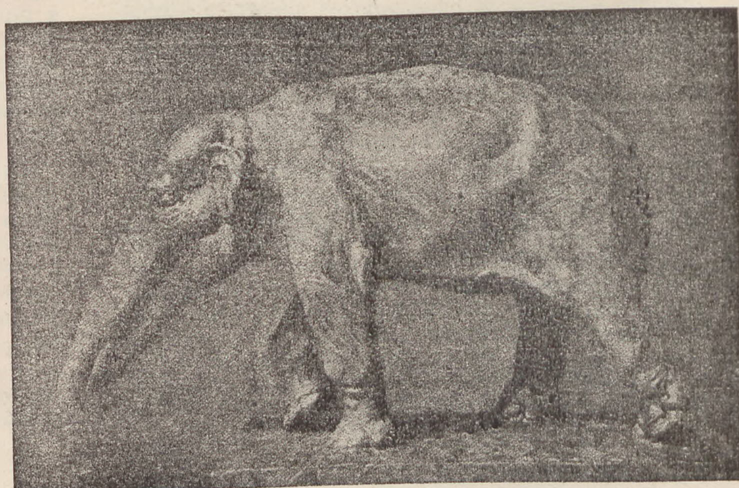
CO TO JEST?

VIDIMUS



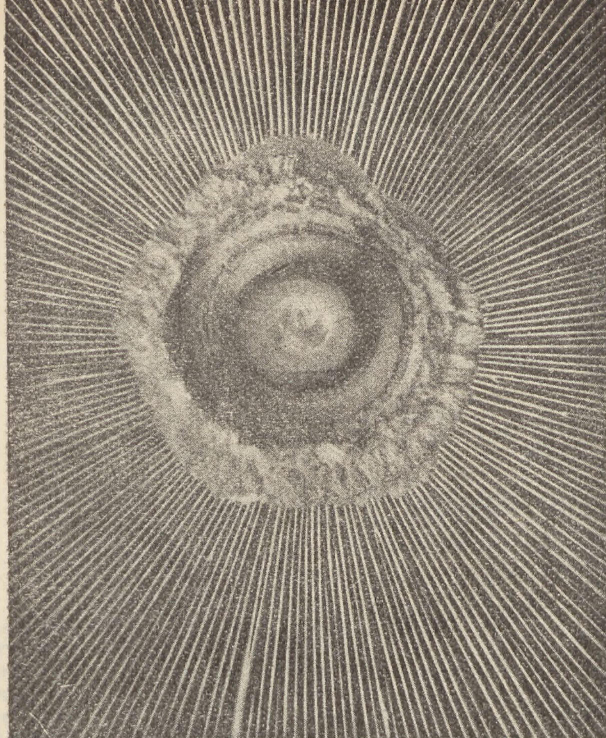
Czy znacie jubilera, który wykonał to kosztowne cacko? A może to nie broszka a... zwierzę?

Jubilerem tym jest natura, ponieważ jest to rzeczywiście nie broszka a żyjątko mikroskopijne, które można znaleźć w kropli wody. Nazywa się: Actissa princeps. A więc jednak zwierzę! Nieprawdopodobne, ale prawdziwe.



To znacie — słoń. Nie tak prędko, przypatrzcie się uważniej. A może to jakiś stwór przedpotopowy?

Trilophodon angustidens, czyli mastodont, zwierzę żyjące w Europie w okresie mioceńskim.





Oko ptaka czy kwiat? A może obraz Picassa?

Ani jedno, ani drugie, ani trzecie. Po prostu — spód grzyba.

Dziwne schody, które nigdzie nie prowadzą. Lecz do czego są i gdzie...?

Służą do obserwacji astronomicznych (deklinacji słońca). Jest to więc zalążek obserwatorium astronomicznego. Gdzie? W Indiach.

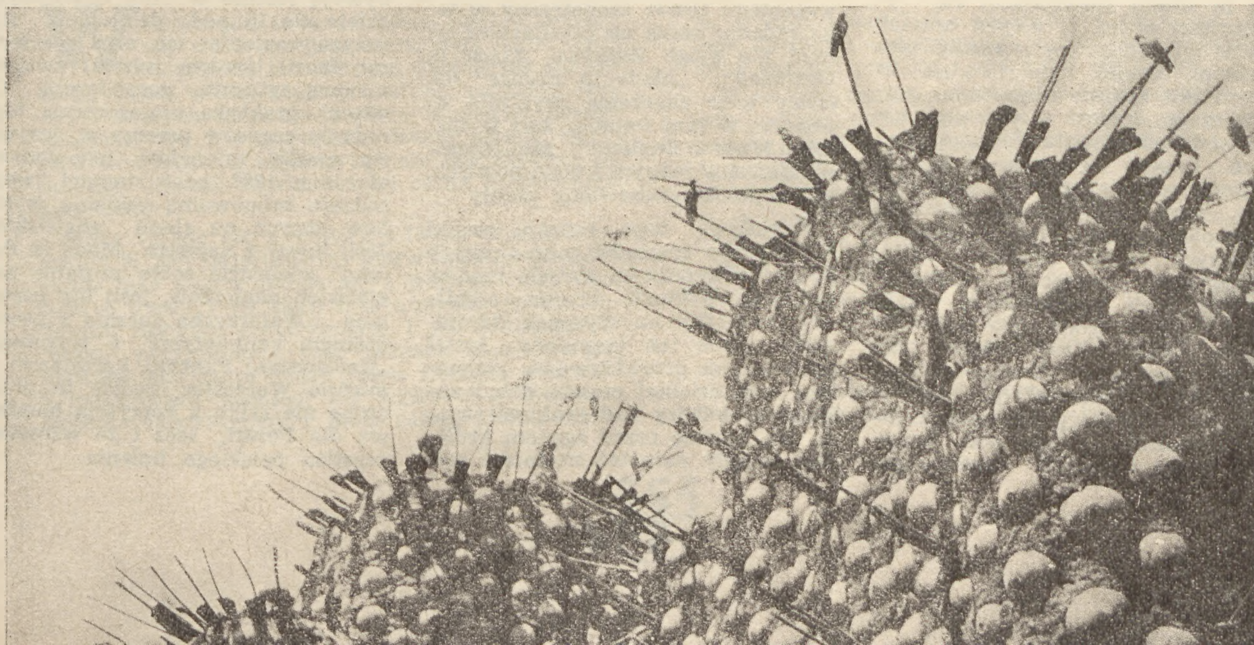


Co to jest i ile ma lat?

Uważniejsi Czytelnicy spostrzegli, że ten owad jest w bursztynie. Nie mogą jednak wiedzieć, że żył 20 milionów lat temu.

Kaktus, czy nos muchy?

Po prostu — gołębnik! Tak, najzwyczajniejszy pod słońcem gołębnik, tylko zbudowany nie w Warszawie i nie według wzorców warszawskich, a w Egipcie.



Dlaczego spotykamy napis MADE IN POLAND a nie spotykamy napisu MADE IN BRITAIN?

TADEUSZ GRZEBIENIOWSKI

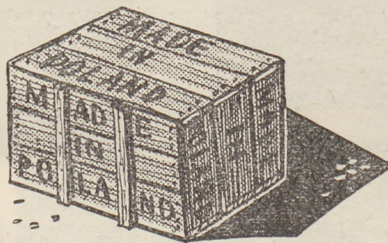
prof. filologii angielskiej na Uniwersytecie Łódzkim

Napis angielski „Made in Poland" („zrobiony w Polsce"), spotykany czasami w prasie, a jeszcze częściej oglądany na wszelkiego rodzaju wytworach polskiego przemysłu, budzi zainteresowanie u czytelników, którzy nie rozumieją znaczenia tych trzech wyrazów, u rozumiejących zaś — uczucie dumy narodowej; bo towar polski, który z każdym rokiem obejmuje swym zasięgiem coraz to dalsze rynki świata, skutecznie współzawodniczy z towarem obcych krajów.

Inna jest reakcja uczuciowa wobec widoku etykiety „Made in Germany". A zagadkowo przedstawia się brak towarów z napisem „Made in Britain"; ten napis zobaczyć można tylko w prasie polskiej, po największej części w bardzo fałszywym zastosowaniu, co jest następstwem niezrozumienia istotnego sensu gospodarczego tła podobnych napisów.

„Made in..." z uzupełnieniem w formie nazwy kraju pochodzenia danego towaru jest etykietą angielską, ustawowo wprowadzoną w Anglii w r. 1887 w odniesieniu do wszelkiego importu z zagranicy.

Chodziło bowiem o to, aby towar angielski otoczyć należną mu opieką wobec zagrożenia ze strony coraz to silniej rozwijającej się wytwórczości obcej, w owych czasach przede wszystkim wytwórczości niemieckiej. Anglia była bowiem za owych dni krajem liberalizmu gospodarczego; import z zagranicy nie podlegał żadnym prawie ograniczeniom. Import wyrobów tańszych, bezkonkurencyjnych pod względem ceny, krył więc w sobie poważne niebezpieczeństwo dla przemysłów rodzimych. Jedyną przeciw niemu bronią było powszechne przekonanie obywateli angielskich o wyższości wyrobu krajowego nad wyrobem obcym, a na skutek tego z góry negatywnie określone stanowisko wobec wszystkiego, co pochodziło z zagranicy. Od towaru obcego stroniono nie tyle pod wpływem głosu sumienia narodowego,



nie tyle w przeświadczeniu o jakimś obowiązku patriotycznym, ile z ujemnej, lekceważącej postawy w stosunku do wszystkiego co nie-angielskie. Ten rys charakteru przeciętnego Anglika wykorzystano w walce z importem, uprzedzając ogół ludności o obcym pochodzeniu towaru. Wyrób niemiecki lub francuski miał do Anglii wstęp wolny, lecz pod warunkiem przedłożenia legitymacji „Made in Germany", „Made in France"; bez tego rodzaju etykiety, ustawowo obowiązującej wszelki import z zagranicy, towaru obcego na terytorium angielskie nie puszczano.

Zorientowany tym sposobem co do pochodzenia wyrobu, szanujący się Anglik odnosił się doń z lekceważeniem; towar zaopatrzony w tego rodzaju napis na popularność liczyć nie mógł. Etykiety „Made in Germany", „Made in France" itp. miały więc znaczenie wybitnie ujemne. W tym świetle, żart w formie „Made in England", zamieszczony kiedyś w jednym z pism polskich, był zupełnie pozbawiony pointy.

Inicjatywę tego rodzaju walki z importem towarów zagranicznych powzięto w późnym okresie rządów królowej Wiktorii, okresie wybitnej prosperity na Wyspach Brytyjskich. Krok ten uczyniony został poniekąd w przewidywaniu zmierzchu niepodzielnej prawie dotąd angielskiej władzy nad rynkiem świata. Ba, jeszcze przed zgonem królowej zaczęły narastać trudności gospodarcze, które w całej pełni miały ujawnić się po zakończeniu pierwszej wojny światowej. Stopniowy upadek gospodarczy szedł w parze z obniżeniem stopy życiowej i zanikiem dawnego poczucia wyższości w stosunku do zagranicy. Towarem obcym przestano gardzić; kupowano go, bo był tańszy, a w wielu wypadkach nie gorszy. Sytuacja przemysłów brytyjskich stała się podówczas naprawdę groźna, tym bardziej iż drogę do Anglii, w ślad za dawniejszymi konkurentami, torować sobie poczęły wyroby z napisami „Made in Poland", „Made in Czechoslovakia". Nie było już wówczas innej rady na niebezpieczeństwo, jak zniesienie wolnego handlu i samoobrona gospodarcza za pomocą systemu ceł ochronnych, co też zostało wprowadzone w życie w r. 1932. Anglia, klasyczny kraj liberalizmu gospodarczego, aktem owym otwarła w swym życiu okres protekcjonizmu. Z tą chwilą wszelkie znaczenie i wszelką podstawę stracił przymus takich etykiet, jak „Made in Poland" itp.

Jeśli mimo tak epokowych faktów jak radykalny zwrot w gospodarczej polityce brytyjskiej z r. 1932 jak druga wojna światowa i jej następstwa — etykiety owe stosowane bywają jeszcze w dniu dzisiejszym dzieje się to pod działaniem siły przyzwyczajenia; ich sens pierwotny stracił bowiem wszelki związek z nową sytuacją gospodarczą. Co więcej, praktyka umieszczania tego rodzaju napisów przeczy w oczywisty sposób intencjom ustawodawców z r. 1887, gdyż stanowi swego rodzaju mimowolną reklamę wyrobów obcych na ziemi angielskiej. Jeśli towar z napisem „Made in Poland" zdobędzie sobie zaufanie angielskich odbiorców, jeśli np. porcelana Wałbrzycha zacznie z powodzeniem konkurować z wyrobami „Królewskiej Fabryki Porcelany" w mieście Worcester, będzie to połączone nie tylko z korzyścią handlową dla Polski, lecz i ze wzrostem prestiżu polskiego imienia.

O ciężkiej WODZIE ciężkiej WÓDCE i ciężkiej CHOLERZE

Inż. ALFRED W. KWIECIŃSKI

„A któż, do ciężkiej cholery, będzie w stanie zdać egzamin z 25 milionów związków?"

WIEMY już, że woda, nasza zwykła, poczciwa woda nie jest bynamniej takim prostaczkiem, jak się nam dotychczas zdawało. Kryje się w niej wiele rozmaitych rodzajów wody, o których istnieniu dopiero niedawno dowiedzieliśmy się. Pragnęlibyśmy dzisiaj ustalić, ile to tych wód istnieje, abyśmy już nie tak zupełnie po omacku używali codziennie tej coraz to dziwniejszej cieczy.

Woda składa się z wodoru i tlenu. Wodór zwyczajny H jest najprostszym pierwiastkiem w ogóle. Jądro jego atomu składa się z jednego tylko protonu o masie 1 (w skali mas atomowych) i o dodatnim ładunku elektrycznym 1 (za jednoskę ładunku przyjmujemy tzw. ładunek elementarny); naokoło tego jądra krąży jeden samotny elektron, o masie nieco większej niż 1/2000, a o ujemnym ładunku elektrycznym 1. Masa całego atomu wodoru wynosi zatem tylko nieznacznie więcej niż jeden. Ładunku elektrycznego atom nie posiada, gdyż ładunki protonu i elektronu się znoszą.

W ciężkim wodorze dochodzi do jądra jeszcze jeden neutron, to jest składnik o masie 1, nie posiadający ładunku elektrycznego. Masa atomowa wodoru ciężkiego wynosi zatem nieco więcej niż 2. Wodór ciężki nazywamy deuterem i oznaczamy w skrócie literą D. Chemicy nazywają takie odmiany pierwiastków izotopami. Deuter jest zatem izotopem wodoru.

Dla pary wodnej o składzie H_2O i strukturze H — O — H istnieje zatem możność zastąpienia albo jednego tylko atomu lekkiego wodoru przez atom deuteru, co daje H — O — D, albo też obu atomów lekkiego wodoru przez deuter, co daje D — O — D.

Istnieją zatem tylko trzy „odmiany“ pary wodnej.

Ile istnieje odmian wody ciekłej — na to pytanie nie tak łatwo odpowiedzieć, gdyż nauka nie ustaliła dotychczas składu cząsteczki wody w stanie ciekłym. Istnieją tu jedynie przypuszczenia, wg których cząsteczka wody ciekłej składa się z 4 lub 6 cząsteczek H_2O; takiemu składowi odpowiada wzór (4aq) lub (6aq), jeżeli słowem „aqua“, w skrócie „aq“ oznaczamy cząsteczkę H_2O (cząsteczkę pary wodnej).

Rozpatrzmy najpierw wypadek (4aq) pod względem możliwości odmian ciężkich. W tym celu musimy wpierw ustalić, jak taka cząsteczka wygląda? Przyjmujemy na podstawie nie podanego w tym miejscu rozumowania, że odpowiada jej fig. 1. Widzimy tu 4 atomy tlenu, tworzące jakby pierścień, w którym między 2 atomami tlenu mieszczą się wszędzie po 2 atomy wodoru. Według tego wzoru sporządzamy sobie z kartonu 2 modele, na których oznaczamy położenie atomów wodoru ciężkiego spinaczami, co umożliwia nam sprawdzenie, czy może zachodzi identyczność między dwoma pozornie różnymi odmianami.

włącznie, gdyż ilość wypadków z 5 D równa się ilości wypadków z 3 D, co od razu staje się widoczne, jeśli przyjmiemy, że kropki wtedy przedstawiają nie D, lecz H.

Otrzymujemy więc następujące zestawienie:

Ilość D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	razem
Ilość odmian	1	1	6	9	13	9	6	1	1	47

W wodzie ciekłej o składzie cząsteczki (4aq) może zatem istnieć aż 46 rodzajów wody ciężkiej.

Zupełnie analogicznie dochodzimy do wniosku, że dla wody o składzie cząsteczki (6aq) istnieje 213 odmian ciężkich. Odnośne zestawienie zapoczątkowaliśmy na tab. 2, pozostawiając jej zakończenie Czytelnikowi. Zastąpiliśmy tu dla uproszczenia
liczbę 10 11 12
znakiem a b c
Razem istniałoby zatem 46 + 213 = 259 ciężkich odmian wody ciekłej o składzie cząsteczki (4aq) i (6aq).

Obliczenie to opiera się na przyjętym modelu budowy cząsteczki. O ile by się okazało, że winien on być zmieniony, to zmieni się także liczba możliwych odmian.

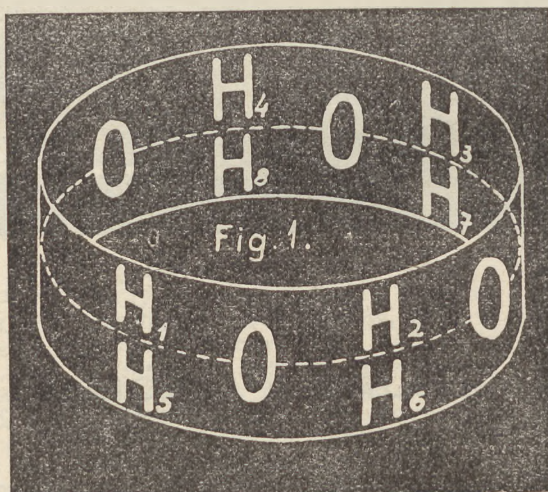


Fig. 1.

Pierścień z fig. 1, rozwinięty na płaszczyźnie, stanowi nagłówek tab. 1, w której kolejno podajemy wszystkie możliwe odmiany ciężkie cząsteczki (4aq).

Poszczególne wypadki numerujemy przy tym w sposób następujący: przed przecinkiem podajemy ilość D w cząsteczce, po przecinku ich umiejscowienie wg numeracji w nagłówku. Nr 2, 13 oznacza zatem cząsteczkę z 2 D, które znajdują się w miejscu 1 oraz 3. Przy identyfikacji poszczególnych możliwości posługujemy się wymienionymi pierścieniami z kartonu, na których zaznaczamy położenie D spinaczami.

Omawiamy poniżej poszczególne wypadki:

Nr O, O: jest to woda zwykła, gdyż nie ma tu żadnego D.

Nr 1, 1: jeden D w polu 1. Wszystkie inne pozycje identyczne.

Nr 2, 12: dwa D w tej samej połowie pierścienia obok siebie.

Nr 2, 13: dwa D w tej samej połowie pierścienia z wolnym polem między sobą.

Nr 2, 15: dwa D w różnych połowach pierścienia, ponad sobą.

Nr 2, 16: to samo, jednak w polach sąsiednich.

W tabeli 1 rozpatrzyliśmy tylko wypadki do 4 D

W lodzie w ogóle o cząsteczkach mówić nie można, gdyż każdy kryształ stanowi cząsteczkę — olbrzym o praktycznie nieskończonej ilości atomów, a więc także o nieskończonej ilości możliwych odmian ciężkich.

Podobne możliwości, jak przy wodzie, istnieją także przy alkoholach, gdzie również zastąpić można stopniowo wodór zwykły wodorem ciężkim, otrzymując wtedy alkohole ciężkie. Na pierwszym miejscu rozpatrzymy tu alkohol najprostszy, metylowy, CH_3OH. Sporządzamy sobie i tutaj model, tym razem tylko rysunkowy, przedstawiony na fig. 2, gdzie w środku widzimy atom wodoru nr 1, połączony z atomem C za pośrednictwem atomu tlenu, podczas gdy trzy pozostałe atomy wodoru związane są bezpośrednio z atomem C. Wszystkie możliwe odmiany zestawiliśmy na tab. 3, zawierającej tylko 8 pozycji, a mianowicie:

Nr 0,0	zwykły alkohol metylowy
Nr 1,1	z jednym D przy tlenie
Nr 1,2	z jednym D nie przy tlenie
Nr 2,12	dwa D, jeden przy tlenie
Nr 2,23	dwa D, żaden przy tlenie
Nr 3,123	trzy D, jeden przy tlenie
Nr 3,234	trzy D, żaden przy tlenie
Nr 4,1234	cztery D.

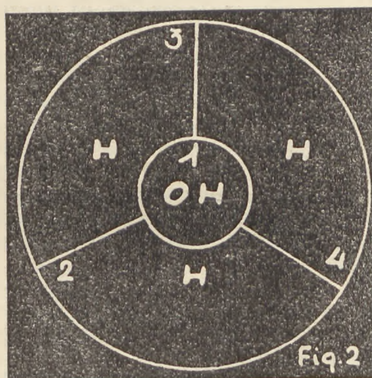
Znacznie więcej odmian ciężkich posiada alkohol występujący w pospolitej wódce, jak widzimy na

Tabl. 1

	1 2 3 4 / 5 6 7 8	4 aq.
1	●	1,1
	●●	2,1 2
	●●	3
	●●	2,1 5
	●●	2,1 6
	●●	2,1 7
6	●●	2,1 8
	●●●	3.1 2 3
	●●●	3,1 2 5
	●●●	3,1 2 6
	●●●	3,1 2 7
	●●●	3,1 2 8
	●●●	3,1 5 5
	●●●	3,1 3 6
	●●●	3,1 3 7
9	●●●	3,1 3 8
	●●●●	4,1 2 3 4
	●●●●	4,1 2 5 6
	●●●●	4,1 2 6 7
	●●●●	4,1 2 7 8
	●●●●	4,1 2 5 8
	●●●●	4,1 2 5 7
	●●●●	4,1 2 6 8
	●●●●	4,1 3 5 7
	●●●●	4,1 3 6 8
	●●●●	4,1 2 3 5
	●●●●	4,1 2 3 6
	●●●●	4,1 2 3 7
13	●●●●	4,1 2 3 8

Tabl. 2

1 2 3 4 5 6 / 7 8 9 a b c	6 aq.
●	1,1
●●	2,1 2
●●	2,1 3
●●	2,1 4
●●	2,1 7
●●	2,1 8
●●	2,1 9
●●	2,1 a
●●	2,1 b
●●	2,1 c



tab. 4, gdzie je systematycznie zestawiono wg ilości D, jednakowoż tylko do 3 D włącznie. Odmian z 4 D bowiem jest tyle, co izotopów z 2 D, to znaczy 15 itd. Otrzymujemy zatem następujące zestawienie:

Ilość	0	1	2	3	4	5	6	razem
Ilość odmian	1	6	15	20	15	6	1	64

A więc istnieją 63 odmiany ciężkie zwykłego alkoholu etylowego. O ile by zatem wszystkie rodzaje ciężkiego alkoholu nadawały się do spożycia, to wybór amatorów wódki czystej zostałby znakomicie powiększony. Starczyłoby na każdy dzień roku innego rodzaju „czystej", nie mówiąc już o zakrapianych i cocktailach.

Jeśli przyjmiemy, że ilość znanych obecnie związków, zawierających H, wynosi 1/4 miliona, a dalej, że przeciętną ilość ciężkich odmian wynosi tylko 100 (alkohol propylowy posiada 256 odmian ciężkich) oznacza to 25 milionów nowych związków chemicznych. Podobne perspektywy otwierają się dla innych pierwiastków.

Gdy o tych możliwościach opowiadałem w ciemnościach pociągu wieczornego Katowice — Bielsko dwum studentom chemii z politechniki, przerwał mi jeden z nich okrzykiem: „A któż, do ciężkiej cholery, będzie w stanie zdać egzamin z 25 milionów związków? My już z obecnie znanymi związkami nie możemy sobie dać rady!"

Tak więc zaczęło się od ciężkiej wody i ciężkiej wódki, a skończyło się na ciężkiej cholerze!

Tabl. 3

1 2 3 4	CH_3OH
●	1,1
●	1,2
●●	2,1 2
●●	2,2 3
●●●	3,1 2 3
●●●	3,2 3 4
●●●●	4,1 2 3 4

Tabl. 4

	1 2 3 4 5 6	C_2H_5OH
	●	1,1
	●	1,2
	●	1,3
	●	1,4
	●	1,5
6	●	1,6
	●●	2,1 2
	●●	2,1 3
	●●	2,1 4
	●●	2,1 5
	●●	2,1 6
	●●	2,2 3
	●●	2,2 4
	●●	2,2 5
	●●	2,2 6
	●●	2,3 4
	●●	2,3 5
	●●	2,3 6
	●●	2,4 5
	●●	2,4 6
15	●●	2,5 6
	●●●	3,1 2 3
	●●●	3,1 2 4
	●●●	3,1 2 5
	●●●	3,1 2 6
	●●●	3,1 3 4
	●●●	3,1 3 5
	●●●	3,1 3 6
	●●●	3,1 4 5
	●●●	3,1 4 6
	●●●	3,1 5 6
	●●●	3,2 3 4
	●●●	3,2 3 5
	●●●	3,2 3 6
	●●●	3,2 4 5
	●●●	3,2 4 6
	●●●	3,2 5 6
	●●●	3,3 4 5
	●●●	3,3 4 6
	●●●	3,3 5 6
20	●●●	3,4 5 6



NIECO O WOLNOŚCI NAUKI

opracowała mgr Maria Nowakowska

Pewien młody, zdolny uczony został usunięty z katedry oraz pozbawiony możliwości zarówno nauczania jak i pracy naukowej. Przyczyna: popieranie pewnej tezy naukowej. Jak myślicie Czytelnicy, kiedy i gdzie się to zdarzyło? W Hiszpanii frankistowskiej? W faszystowskich Włoszech za czasów Mussoliniego lub może w hitlerowskich Niemczech? Niewątpliwie liczne takie fakty miały tam miejsce. Ten jednak wypadek nastąpił zupełnie gdzie indziej: w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Dr Spitzer, profesor chemii fizycznej jednego z amerykańskich uniwersytetów (Oregon State College) popełnił szereg poważnych „nietaktów": odważył się mianowicie wystąpić w obronie zasady dyskusji naukowej rzeczowej, a nie oszczerczej, poprzeć teorię Miczurina-Łysenki oraz poddać w wątpliwość pogląd, jakoby w Związku Radzieckim nie było wolności nauki. W niecały tydzień (!) po tym (tempo iście amerykańskie!) otrzymał zwolnienie z zajmowanego stanowiska. W obronie uczonego i wolności sumienia stanął jeden z największych spośród żyjących chemików teoretyków, Linus Pauling. Interwencja nie tylko nie pomogła, ale słynny uczony spotkał się z grubiańską odprawą. Przebieg faktów był następujący:

W „Saturday Review of Literature" z dnia 4 grudnia 1948 r. ukazała się ostra napaść na Związek Radziecki, pióra prof. H. J. Mullera. W zasadzie tematem artykułu miała być teoria Miczurina-Łysenki. Argumentów naukowych było jednak w artykule niewiele, pełno natomiast oszczerczych zdań o braku wolności nauki w Związku Radzieckim, o „żelaznej kurtynie" itp. politycznych zarzutów. (N. B. Mullerowi odpowiedziało Prezydium Akademii Umiejętności ZSRR.)

Po krótkim czasie pismo chemiczne „Chemical and Engineering News", w artykule redakcyjnym z dnia 27 grudnia 1948, umieściło bardzo przychylną recenzję oraz obszerne streszczenie artykułu Mullera. Artykuł redakcyjny zawierał również pobożne życzenie, by poglądy Mullera poznali wszyscy uczeni amerykańscy.

Chemicy amerykańscy silnie zareagowali. W rubryce „listy do redakcji" ukazało się wiele wypowiedzi atakujących artykuł redakcyjny za stronniczą i nienaukową propagandę. Między innymi ukazał się list prof. Spitzera. Ze względu na dalszy przebieg faktów, list ten przytaczamy w całości:

Letters to the Editor

Spitzer Case

DEAR SIR:

On Feb. 9, 1949, Ralph Spitzer, a member of the AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, wrote me that he had been informed by President A. L. Strand of the Oregon State College that his appointment as associate professor of chemistry ... ists in the country. It seems reasonably clear, from the information that has reached me, including the article that appeared in our local paper, that Dr. Spitzer would have been continued in his appointment except for the fact that his political b...

Fotografia fragmentu listu do redakcji „Chemical Engineering News" w sprawie dra R. Spitzera.

Szanowny Panie Redaktorze!

Artykuł redakcyjny z dnia 27 grudnia 1948 r., omawiający oskarżenie H. J. Mullera, jakoby Związek Radziecki rujnował naukę, doradza nam: „Oskarżenie to winno być przeczytane przez wszystkich uczonych". W interesie obiektywizmu naukowego redaktor winien raczej doradzić nam przeczytanie 536-stronicowego stenogramu z ostatniej sesji Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. W. Lenina. (Rosyjskie wydanie tego stenogramu ukazało się w nakładzie 200.000 egzemplarzy.) Na sesji tej w dyskusji nad stanem wiedzy biologicznej wzięło udział 57 uczonych—agronomów i biologów—reprezentujących zarówno formalną jak i miczurinowską szkołę genetyki i rozwoju organizmów. Główny referat wygłoszony przez T. Łysenkę jest obecnie dla czytelnika amerykańskiego dostępny (International Publishers, 1948). On to raczej winien być przez uczonych przeczytany, a nie liczne polemiki i „oskarżenia" będące w obiegu. Dr Muller twierdzi, iż „sprawa ta n i e j e s t polemiką między uczonymi ani też dyskusją nad zaletami dwu teorii naukowych; jest to brutalny atak

na wiedzę ludzką", tymczasem zaś referat Łysenki wykazuje, że dyskusja dotyczyła głównie biologicznych i technicznych faktów oraz teorii. Czy hybrydy wegetatywne są możliwe? Łysenko posiada przykłady. Czy można zmienić cechy dziedziczne organizmu przez zmianę otoczenia, we właściwym czasie i na właściwej drodze? Miczurinowcy z ozimej pszenicy o 28 chromozomach, przez poddawanie jej działaniu odpowiedniej temperatury w ciągu szeregu pokoleń, otrzymali pszenicę jarą o 42 chromozomach. Ostatecznie, jest już rzeczą stwierdzoną, że teoria i technika Łysenki są płodniejsze w praktyczne wyniki niż teoria formalna. Ostatnią atakuje się jako „idealistyczną" — termin, który w Związku Radzieckim ma z grubsza znaczenie irracjonalnej lub nienaukowej.

Obecne gorące, żeby nie powiedzieć histeryczne, ataki przypominają twierdzenia, jakoby Związek Radziecki niszczył swą sztukę, muzykę, nauki ekonomiczne. Podniecenie nerwowe, które panowało wokół niedawnej krytyki muzyków radzieckich, pomijało fakt, że Szostakowicz był już poważnie krytykowany w 1936 r., a od tego czasu otrzymał liczne nagrody i wykazał się dalszą wybitną twórczością muzyczną. Również świeżo skrytykowany ekonomista, Warga, wciąż pisuje zarówno do prasy radzieckiej jak i zagranicznej. Wracając do genetyki, można jedynie podziwiać, jak wiedza ta nie daje się pognębić. 15 czerwca 1939 r. „New York Times" pisał: „Prawu Mendla grozi w Związku Radzieckim obalenie". Obecnie, po 9 latach, prawu temu wciąż jeszcze tylko grozi obalenie, a nawet Łysenko skarży się, że mimo wykazanej wyższości, „nauki Miczurina, niestety, jak dotąd nie są wykładane na naszych uniwersytetach i instytucjach". Od tego czasu rolnictwo radzieckie, oparte na radzieckiej biologii, o której systematyczne niszczenie prof. Muller oskarża Partię Komunistyczną, stale i zadziwiająco rozwijało się, napierając na Koło Podbiegunowe, produkując rozgałęzioną i żyjącą ponad dwa lata pszenicę itp.

Zrozumienie problemów Związku Radzieckiego i metod stosowanych tam dla ich rozwiązania jest dla nas zagadnieniem bardzo ważnym— dosłownie żywotnie ważną kwestią przy obecnym rozwoju sytuacji międzynarodowej. Zarówno w Związku Radzieckim jak i w innych krajach muszą być powzięte decyzje o poparciu tej lub innej dziedziny nauki, o utworzeniu nowych lub skasowaniu niektórych dawnych katedr uniwersyteckich. Cechą znamienną Zw. Radzieckiego jest jedyna na świecie sytuacja, w której wszelkie poczynania, włączając w to i naukę, są socjalnie planowane i finansowane. Konsekwentnie, wszystkie decyzje podejmowane są publicznie przez Partię Komunistyczną, w ogromnej mierze odpowiedzialną za poziom produkcji na wszystkich polach życia społecznego. Doradcami Partii są ogromne rzesze naukowców. Decyzje są na ogół wynikiem głośnych dyskusji i polemik, trwających często dziesięciolecia. Ta metoda rozkładania odpowiedzialności i przydzielania funduszów, przy uwzględnieniu struktury społecznej Zw. Radzieckiego, nie wydaje mi się mniej demokratyczna niż nasza metoda, przy której o tym, jakie gałęzie wiedzy i jakie pomysły poprzeć, decydują zarządy przedsiębiorstw, Kongres lub wojsko.

Na oskarżenie prof. Mullera, że nowa teoria prowadzi do rasizmu, odpowiedziało Prezydium Akademii Umiejętności ZSRR:

„Jesteśmy głęboko oburzeni twierdzeniem Mullera, że biologia Miczurina prowadzi do rasistowskich wniosków. Muller powołuje się na to, jakoby z biologii Miczurina wynikało, iż warunki życia narodów zacofanych kulturalnie determinują ich dziedziczną niezdolność do osiągnięcia wyższego stopnia kultury. Nonsens ten nie ma nic wspólnego z teorią Miczurina.

Uczeni radzieccy kategorycznie odrzucają jakiekolwiek próby przeniesienia praw biologicznych na życie społeczne. Rozwój społeczeństwa jest przedmiotem nie biologicznych, lecz wyższych praw społecznych. Wszelkie próby przeniesienia praw, rządzących światem zwierzęcym, na społeczeństwo ludzkie oznaczają chęć obniżenia człowieka do poziomu bestii".

To odrzucenie jakiegokolwiek możliwego użytku praw biologicznych dla celów ideologicznych czy propagandowych nie pozwala dostrzec, co mogłaby wygrać Partia Komunistyczna przez zastąpienie nauki „średniowiecznymi przesądami", jak to insynuuje Muller. Biorąc pod uwagę palącą potrzebę odbudowy rolnictwa radzieckiego po zniszczeniach wojennych, znacznie rozsądniejszy byłby wniosek, że omawiana debata przekonała większość dyskutantów, iż kierunek Miczurina — Łysenki jest przypuszczalnie owocniejszy praktycznie niż genetyka formalna. Na podstawie analogicznych faktów wcześniejszych można przypuścić, że dyskusja na ten temat jak i na inne ważne tematy będzie okresowo wznawiana, w miarę tego, jak wypłyną nowe fakty, i metody.

Znaczenie dyskusji w rozwoju myśli rodzieckiej jak i znaczenie dialektyczno-materialistycznego sposobu myślenia w badaniach i praktyce obszernie przedyskutował John Somerville w „Filozofii radzieckiej" (Philosophical Library, 1946).

Ralph Spitzer.

(„Chemical and Engineering News", nr 5, 31 styczeń 1949 r.)

✱

W niespełna tydzień po ogłoszeniu powyższego listu, dr Spitzer otrzymał zawiadomienie, że kontrakt jego z kolegium nie zostanie przedłużony. Było ono podpisane przez A. L. Stranda, prezesa kolegium (Jest to stanowisko mniej więcej odpowiadające naszemu rektorowi). Sprawa odbiła się głośnym echem w Ameryce. Przeciwko usunięciu dra Spitzera protestowali studenci Oregon State College, członkowie młodzieżowej sekcji Partii Postępowej; do Linusa Paulinga, prezesa Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego, zwróciło się z prośbą o interwencję wielu uczonych. Pauling napisał do Stranda dwa listy. Pierwszy z nich przytaczamy w całości:

✱

Szanowny Panie Prezesie!

Jestem poważnie zaniepokojony wiadomością, że dr Ralph Spitzer, profesor chemii w Oregon State College, nie będzie mógł kontynuować tam swej dotychczasowej pracy, ze względu na niepopularność swych poglądów politycznych. Protestuję przeciwko takiemu stanowi rzeczy z czterech względów:

po pierwsze, jako absolwent Oregon State College interesuję się sprawami tej uczelni;

po drugie, jako kierownik wydziału chemii i inżynierii chemicznej California Institute of Technology na którym dr Spitzer otrzymał dyplom doktorski;

po trzecie, jako prezes Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego, którego dr Spitzer jest członkiem;

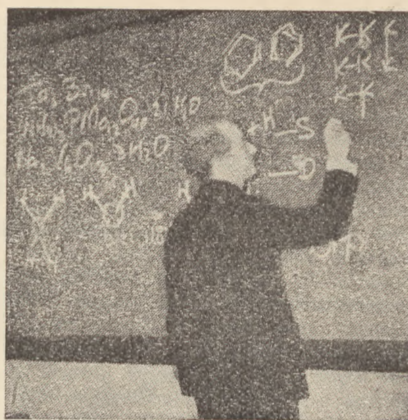
po czwarte, jako człowiek związany z naszym systemem wychowawczym i głęboko nim zainteresowany.

Moja osobista znajomość z drem Spitzerem zaczęła się w czasach, gdy był on jeszcze studentem Cornell University, w którym wykładałem chemię. Mogę stwierdzić z całą stanowczością, że nie brakło mu ani wiadomości fachowych, ani zdolności pedagogicznych. Należy go zaliczyć do najwyższej grupy zdolnych młodych fizykochemików naszego kraju. Według wiadomości, które mnie dosięgły, włącznie z artykułem, który ukazał się w naszym lokalnym piśmie, wydaje się zupełnie

jasne, że dr Spitzer byłby kontynuował swą pracę, gdyby nie niepopularność jego poglądów politynych, a szczególnie gdyby nie fakt, że popierał on Henry Wallace'a w czasie ostatnich wyborów. Sądzę, że postępowanie w stosunku do dra Spitzera stanowi pogwałcenie zasad wolności akademickiej. Jeśli akcję tę będziemy tolerowali, wyrządzi ona ogromne szkody uniwersytetom i kolegiom naszego kraju, a szczególnie Oregon State College. Zgodnie z tym stanowiskiem, piszę, aby przynaglić Pana do powtórnego przemyślenia sprawy i pozostawienia dra Spitzera, jak również dra L. R. Lavallee na ich dotychczasowych stanowiskach.

Uważam, że mym prawem i obowiązkiem, jako obywatela amerykańskiego, jest brać czynny udział w życiu politycznym kraju, i sądzę, że dr Spitzer posiada podobne prawa i obowiązki. Uważam, że zwolnienie go za to z zajmowanego stanowiska stanowi pogwałcenie zasad wolności akademickiej. Moje poglądy polityczne niezupełnie są zgodne z poglądami dra Spitzera, lecz popieram go w jego prawie do posiadania własnego zdania.

Pochodząc ze stanu Oregon i jako wychowanek Oregon State College, chciałbym podkreślić ogromne szkody, jakie mogą dla kolegium wyniknąć, jeżeli pozwolimy na tę akcję. Z zainteresowaniem śledziłem w ciągu ubiegłych dziesięcioleci wysiłki kolegium nad podniesieniem jego poziomu i starałem się pomagać mu radami i przez popieranie zdolnych absolwentów. Jestem przekonany, że pogwałcenie przez administrację kolegium zasad wolności akademickiej spowoduje, iż straci ono wielu najlepszych ludzi zarówno spośród wyższego personelu jak spośród studentów. Obawiam się, że w przyszłości trudno będzie kolegium zdobyć ludzi wybitnych do współpracy.



Linus Pauling

Możliwe, że nie wiedział Pan o tym, że przed dymisją dra Spitzera z jego stanowiska w Oregon State College mianowałem go członkiem ważnego krajowego komitetu Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego, Komitetu Zatwierdzania Patentów. Nominacja ta wskazuje, jak wysoko cenię kwalifikacje zawodowe dra Spitzera.

Raz jeszcze uprzejmie proszę, aby Pan przemyślał sprawę powtórnie i ze względu na dobro Oregon State College i systemu uniwersyteckiego w ogóle pozostawił dra Spitzera, jak również dra La Vallee na ich dotychczasowych stanowiskach.

Linus Pauling

Pasadena, California.

(„Chemical and Engineering News" 27.935 1949).



A oto odpowiedź Stranda:

Szanowny Panie!

Byłbym zdziwiony, gdyby zajął Pan inne stanowisko niż to, które Pan wyraził w związku z naszą decyzją nieodnawiania kontraktu z drem Spitzerem.

List napisany przez dra Spitzera do „Chemical and Engineering News" ostatecznie potwierdził nasze dawne przypuszczenia i w tym leży jego doniosłość. Wykazał on ponad wszelką wątpliwość, że wbrew oczywistej prawdzie, dr Spitzer oddany jest zasadom Partii Komunistycznej. Dr Spitzer domaga się obiektywizmu. Obiektywizm jest dla innych, nie zaś dla niego. Ogłosiłem to w prasie. Jedynym dlań wyjściem było wrzeszczeć pod niebiosa o wolność akademicką.

Jak daleko mamy się posunąć w imieniu wolności akademickiej? Jak bardzo powinniśmy być głupi, jak wiele bezwstydu i zuchwalstwa mamy znosić, by przypodobać się braminom materializmu dialektycznego? Idea wolności akademickiej zawiera nie tylko pojęcie wolności słowa, ale i dyscyplinę względem prawdy, lojalność etyczną i logikę dociekań naukowych.

Jeśli wykładowca ma być niezależny od restrykcji ustawowych, musi być również niezależny od restrykcji partii politycznej, która określiła jako przesądy burżuazyjne wszelkie zasady cywilizacji zachodniej, z której wywodzi się idea wolności akademickiej,

Fakt, że nie odnowiono kontraktu z drem Spitzerem i drem La Vallee, nie jest pogwałceniem zasad wolności akademickiej. Przeciwnie, jest krokiem w kierunku tej wolności. Jest również początkiem akcji zabezpieczenia choćby jednego przywileju administracji kolegium — przywileju dobierania stałych członków senatu akademickiego. Jeśli dzięki tej akcji Oregon State College stracił Pański szacunek i poparcie, możemy jedynie powiedzieć, że cena Pańska jest zbyt wysoka. Obejdziemy się bez Pańskiej pomocy

A. L. Strand

Corvallis, Oregon.

(„Chemical and Engineering News" 27,935 1949).

Dr Spitzer nie powrócił na swe stanowisko. Tyle mówią fakty.

ROLA MATERII MIĘDZYGWIAZDOWEJ W ROZWOJU GALAKTYK

(Streszczenie artykułu B. Kukarkina „Pieremiennyje zwiozdy i strojenije zwiozdnych sistiom" w piśmie „Astronomiczeskij Żurnał" tom XXIV, zeszyt 5, wrzesień — październik 1947 r.).

OD PRZESZŁO dwudziestu lat wiadomo, że gwiazdy zarówno pod względem własności fizycznych jak i dynamicznych nie stanowią jednolitej grupy, lecz dają się podzielić na kilka rodzin. Próbowano badać te rodziny nie tylko w naszym Układzie Galaktycznym, lecz i w innych galaktykach, co było jednak trudne ze względu na wielkie przeszkody przy zdobywaniu materiału obserwacyjnego do badań statystycznych. Astronom radziecki B. Kukarkin wykorzystał do tych badań gwiazdy zmienne i Nowe, które skutkiem swoich dość dużych jasności dają się stosunkowo łatwo odkrywać w innych systemach galaktycznych. W badaniach nad gwiazdami naszej Galaktyki okazało się, że różne typy gwiazd zmiennych należą do różnych rodzin gwiazd. Mianowicie Cefeidy krótkookresowe (o okresie poniżej jednego dnia) należą do gwiazd tzw. szybkich, zaś Cefeidy długookresowe (o okresie powyżej 1 dnia) i gwiazdy Nowe — do rodziny gwiazd powolnych. Opierając się na tej zależności Kukarkin badał występowanie i rozmieszczenie w innych galaktykach jedynie gwiazd zmiennych, przyjmując, że tam, gdzie spotyka się Cefeidy krótkookresowe, powinny się znajdować również inne gwiazdy szybkie, tam zaś, gdzie są Cefeidy długookresowe oraz gwiazdy Nowe, występują przypuszczalnie gwiazdy z rodziny powolnych.

Układy galaktyczne dzielą się na eliptyczne lub poprawniej mówiąc elipsoidalne, które uważane są za młodsze, oraz spiralne, których kształt jest również w grubszych zarysach elipsoidalny, lecz które posiadają w swej budowie wyraźny zarys struktury spiralnej. W wyniku badań okazało się, że gwiazdy szyb-

kie występują zarówno w galaktykach eliptycznych jak i spiralnych, podczas gdy gwiazdy powolne spotykane są jedynie w układach spiralnych, i to zawsze w samych spiralach, nigdy zaś poza nimi. Nie znamy też ani jednej galaktyki, w której występowałyby same gwiazdy typu powolnego. Poza tym w systemach eliptycznych nie widać obecności materii międzygwiazdowej, gdy natomiast wielkie jej ilości są spotykane w galaktykach spiralnych, przy czym najwięcej występuje jej tam, gdzie struktura spiralna jest jeszcze w zaczątku, w miarę zaś przechodzenia do układów o bardziej rozwiniętej strukturze ilość materii międzygwiazdowej maleje.

Na tych danych oparł Kukarkin ciekawą hipotezę o roli materii międzygwiazdowej w rozwoju galaktyk. Przypuszcza on mianowicie, że zgodnie z teorią Shapleya każda galaktyka przechodzi przez stadium elipsoidalne, w którym składa się z samych gwiazd typu szybkiego oraz z jądra, o którego budowie niewiele dotychczas umiemy powiedzieć. W pewnym stadium ewolucji z jądra wydobywają się masy materii międzygwiazdowej, która rozpościera się cienką warstwą wzdłuż płaszczyzny równika galaktyki, tworząc zaczątki struktury spiralnej. Następnie zaś materia ta zbiera się w większe skupienia tworząc gwiazdy typu powolnego. Za tego rodzaju hipotezą powstania gwiazd powolnych przemawiałby jeszcze fakt, że wszystkie gwiazdy powolne, do których należy również nasze Słońce, mają bardzo zbliżone do siebie ruchy własne (czego nie można powiedzieć o gwiazdach prędkich), co dałoby się świetnie wytłumaczyć powstaniem ich z mniej więcej jednolitego ośrodka ciągłego, jakim niewątpliwie jest materia międzygwiazdowa. Zgadza się ta hipoteza również z obliczeniami teoretycznymi wieku gwiazd, z których wynika, że gwiazdy powolne są około 100 — 1000 razy młodsze od gwiazd prędkich oraz że wiek pyłu międzygwiazdowego jest tego rzędu co gwiazd powolnych.

W zakończeniu swojego artykułu Kukarkin zwrócił jeszcze uwagę na możliwość, że gwiazdy powolne nie tylko powstają z materii międzygwiazdowej, ale również i w dalszym swoim życiu podtrzymują swoją egzystencję przez skupianie wokół siebie i pochłanianie resztek znajdującej się w układzie, pozostałej po procesie tworzenia gwiazd, materii.

K. Rudnicki.

Errare humanum est...

W ŚWIETLE WSPÓŁCZESNEJ NAUKI WIELE RZECZY „DZIWNYCH" PRZESTAŁO NAS DZIWIĆ

(Nadesłał Tadeusz Święcki, Poznań.)

W związku z notatką w dziale „Errare humanum est" na str. 426 nr 6 1949 r. „Problemów" pt. „Zanadto wszechstronny", pragnąłbym zaznaczyć, że pan A. Sabatowski nie wykazał tak wielkiego braku odpowiedzialności za swe słowa, jak to przypuszcza osoba krytykująca.

Do zmiękczenia wody używa się bowiem istotnie pewnych gatunków żywic organicznych (syntetycznych), tzw. organolitów.

Nie są one wprawdzie masami plastycznymi w ścisłym znaczeniu tego słowa. Ponieważ jednak nazwy tej często się nadużywa, stosując ją do wszystkich sztucznych tworzyw organicznych, mimo iż nie jest to słuszne, więc uważam, że słowa p. Sabatowskiego nie są aż tak bardzo „dziwne".

O działaniu organolitów można znaleźć: w nr 9 „Przeglądu Chemicznego" (1947 r. str. 220))

*

TEMPERATURA KRZEPNIĘCIA NIE JEST PRZESĄDEM

(Nadesłał Wiktor Szumski, Świebodzin, woj. poznańskie.)

W dzienniku „G a z e t a L u b u s k a" z dn. 24.V.1949 r. ukazał się pożyteczny w zasadzie artykuł Z. Myszcynowej pt. „Walka z przesądami".

Znajdujemy tam jednak zdanie: „O k o l i c z n i m i e s z k a ń c y d a l e j ż e k ą p a ć w w o d z i e o t e m p. 15° p o n i ż e j z e r a c h o r y c h i p a r a l i t y k ó w".



Nie rozumiemy tylko, dlaczego autorka wyśmiewa przesądy mazowieckich chłopów, którzy tej wodzie przypisywali cudotwórcze własności lecznicze. Nie posiada ich oczywiście zwykła woda, która krzepnie już w temperaturze 0°, ale kto wie, jak zachowa się woda, która jeszcze w temperaturze 15 stopni poniżej zera utrzymuje się w stanie ciekłym.

h

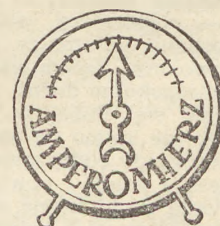
*

FIZYKA, NIE ZAŚ BREDNIE, JEST PODSTAWĄ NOWOCZESNEJ TECHNIKI

(Nadesłał W. Szumski, Świebodzin.)

Niedźwiedzią przysługę oddał fizyce niejaki mz w artykule „Fizyka podstawą nowoczesnej techniki", zamieszczonym 29. V. 1949 r. w „Widnokręgu" (dodatek niedzielny „Gazety Poznańskiej"), usiłując przemycić pod nazwą fizyki najzupełniej bezsensowne zdania. Autor przypuszcza widocznie, że nikt jego artykułu nie przeczyta, bądź też sądzi, że wszyscy czytelnicy są idiotami. Trudno bowiem inaczej wytłumaczyć, w jaki sposób znalazło się w artykule np. to zdanie: „C h c ą c o k r e ś l i ć s i ł ę p r ą d u, m u s i m y p o s ł u g i w a ć s i ę m n o ż e n i e m: s i ł a p r ą d u r ó w n a s i ę o d d z i a ł y w a n i u p r ą d u n a j e g o n a p i ę c i e". Jest to zbiór słów pozbawiony całkowicie sensu.

W innym miejscu tego „cennego" artykułu (o „oryginalnej" przy tym terminologii) po omówieniu przekaźników elektromagnetycznych, które autor nazywa „rele magnesowe", podaje on: „I s t n i e j ą r e l e m a g n e s o w e b a r d z i e j s k o m p l i k o w a n e j k o n s t r u k c j i, m a ł e d y n a m o m a s z y n y w s a m o c h o d a c h o r a z b a t e r i e a k u m u l a t o r ó w."



Moglibyśmy to dziwaczne zestawienie uzupełnić. Istnieją np. również cukierki śmietankowe, scyzoryki, cegły do budowy domów, a także... kursy dla analfabetów.

h.

Notatnik PROBLEMÓW

TADEUSZ UNKIEWICZ

O różnych miłościach

PEWNEGO wczesnego ranka, zaraz po ósmej, byłem przyjacielem świata i ludzi. (Rzadko mi się to zdarza). Po całonocnym deszczu, aleje i ścieżki były pięknie wymyte. Wiosenne słońce wyjątkowo natężało swoje ciepło, rozlewając rozkosz po błękitnym niebie i trawie błyszczącej mokrą zielenią. A także i po moim ciele. Siedziałem w Parku Ujazdowskim na kamieniu, nad stawem.

Cóż może o takiej porze, w niedzielę, i w takim miejscu robić człowiek **poważny?** Pytanie słuszne, a nawet w pewnym stopniu niepokojące. Na szczęście park był wciąż pusty, bo ludzie — nie licząc tych, którzy jeszcze spali — zajęci byli wieloma pożytecznymi czynnościami, jak myciem zębów (niestety, nie wszyscy), odżywianiem swych wymagających ciał, nadwątlonych postem (od wczoraj wieczorem nic nie jedli), starannym ubieraniem się w przesadnie piękne (?) stroje, jako że niedziela jest dniem Egoizmu Spotęgowanego, w którym każdy stara się być jeszcze bardziej — o ile to możliwe — pociągający, ważny, bawiony, kochany, najdroższy, szczęśliwy i zadowolony. Zanim więc spadną tu te niespokojne duchy, nie mogące skupić się dłużej na niczym poza sobą, ale mimo to krytyczne i baczne na każdy cudzy nieortodoksyjny gest, i zaleją powierzchnię ogrodu swoją protoplazmą, niepokój o zachowanie pozorów zrównoważenia nie będzie mi przeszkadzał w cieszeniu się życiem. Pogrążony właśnie byłem we wnikliwej rozmowie z dwiema kandydatkami na przyszłe dziewczęta — o łabędziach, na próżno czekających u naszych nóg na okruszyny chleba. Obie by-



ły zachwycone bliskością pięknych stworzeń i ich widocznym brakiem strachu, co świadczyło, iż w wieku dziecięcym więcej się ceni cudze zaufanie niż cudzy strach, a więc miłość bardziej niż siłę. Choć — prawdę mówiąc — łudzę się, bo cóż to za eksplozja radości, gdy jakiś młodociany strzelec w krótkich majtkach ujrzy w oczach babci lub niańki przerażenie na widok strza-



ły, wypuszczonej z jego łuku wprost w jej oko. Hurra, co za szczęście, jaka uciecha!

Staw świecił nam tysiącem srebrnych słońc, migocących szeregami na drobnych zmarszczkach fal. Kochałem się od kilku minut w krzaku jarzębinowym, otulonym seledynową koronką pierwszych liści. Co prawda niepokoił mnie uczuciowo także i inny krzak, opierający się pieszczotliwie o moje ramiona i plecy, a promieniejący gwałtowną żółtością kwiatów, obsypujących go całego z hojnością pierwszej młodości (niestety, nie znam jego imienia, ale czy nie zdarza się nam to i w stosunku do kobiet, które podobają się nam i opierają się o nasze ramiona?)

Wydawało mi się, że jednak kocham seledynową jarzębinę. Rozterka ta dała mi nawet powód do ucieczki w głąb siebie.

Otrząsnąłem się wszakże z tego przekleństwa pracowników umysłowych (zapadania w głąb siebie) i wytrzeszczyłem znów oczy na zewnątrz, na świat, na zielone topole, płowe ścieżki, szare kamienie i czarne robaczki, śmigające gromadami po wierzchu wody. Były to jakieś dzielne ślizgacze i miały zapewne wspaniałe narty wodne zamiast nóg (ale dla natury takie cuda — to fraszka).

Rychło jednak coś u nich spostrzegłem, coś, co kazało mi zapomnieć o stosownym zamknięciu poprzedniej kwestii. Robaczki goniły się zapamiętale, klucząc, schodząc i rozchodząc się. Była to gra miłosna. Przypomniały mi się zachwycającej piękności opisy Priszwina (z „Korzenia życia") o grze miłosnej jeleni. Z zadowoleniem spostrzegłem, że moje dwi towarzyszki rozmowy patrzą

niewinnymi i niewidzącymi oczami. Jest w niewinności jakiś czar, tak jak jest jakiś czar w tym, że samice zwierząt długo się namyślają i żądają wyczerpujących zabiegów, nim zdecydują się na miłość. (Są oczywiście wyjątki: małpy i niektórzy ludzie na przykład dążą do uproszczenia; co do małp zresztą nie jestem pewien, zajrzyjcie do znakomitej książki prof. Dembowskiego).

Uśmiechały się nadal młodymi buziami do łabędzi, szczypiących liście i połykających je po uprzednim zanurzeniu w wodzie. Przypuściłem głośno, że jest to zapewne ich „zupa jarzynowa na zimno", co im się ogromnie podobało (dziewczynkom — nie łabędziom).

Otaczało nas spokojne piękno, a ja byłem szczęśliwy. Czułem, że u pięt miałem skrzydła, nie byłem tylko pewien, co było prawdziwe: pięty czy skrzydła?



Co prawdziwsze: pięty, czy skrzydła? wbrew pozorom — sprawa nieprosta

W każdym razie piękno czuję jako szczęście. Czy to znaczy cokolwiek jako określenie, czy nie? Nie wiem. Raczej nie. Ale nie wpadnę w pułapkę nieszczęśników, próbujących wyjaśnić piękno przy pomocy definicji. To tak, jak z tym światłem: jest falą — owszem, taką to a taką — owszem. Słucham, rozumiem i... nic nie rozumiem. No dobrze, ale... gdzie jest światło!? **Ditto** z pięknem. Ślepemu od urodzenia żaden opis światła nie wywoła absolutnie żadnego wrażenia. Każdy opis jest bezpłodny, nie zastąpi światła. Głuchego na piękno również żadna pomoc zewnętrzna nie uratuje. Głuchych zaś jest wielu. A szkoda, bo różne formy piękna dają różne formy szczęścia.

Na przykład piękno natury! Lecz o tym właśnie cały czas się tu wywnętrzam, więc idźmy dalej (nieszczęsny cynik pomiatany i poniewierany we mnie przeze mnie, ale —o dziwo—wciąż przy pomocy bliźnich żyjący, przestrzega was jednak: ludzie pierwotni nie widzą piękna natury!)

Piękno sztuki!

Przekornie zacznę od Ravela. Mówią, że trudny, inni zaś, że brak w nim siły. Ale posłuchajcie Suity „Moja mateczka gąska" (...zaczarowany ogród... rozmowa pięknej z bestią...), a usłyszycie muzykę cudownej piękności, ujrzycie w jego harmonii i instrumentacji senny, księżycowy świat, który sprowadzi ukojenie na wasze dręczone życiem nerwy. Zamknijcie oczy, a piękno zamieni się w Szczęście Spokoju.

Za to czwarta Symfonia Czajkowskiego przygniata swą grozą. Położycie głowę na balustradzie balkonu (tylko ostrożnie, by bliźni nie podpatrzyli) i odczujecie smutne piękno tragizmu. I macie piękno przedzierzgające się w Szczęście Smutku.

Botticelli malował piękne kobiety, Van Gogh — brzydkie, Jan Van Eyck malował najchętniej... rzeźbione drzewo. A wszyscy przynoszą nam szczęście... o ile nauczymy się patrzeć. (Zaczyna się od tego, że nie przypisuje się nadmiernej uwagi i wagi złotym ramom).

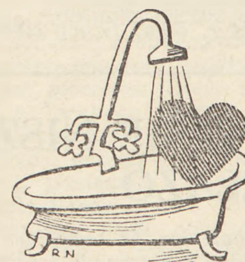
Co zaś za dziwne można mieć korzyści umysłowe z patrzenia na obrazy, niech zaświadczy ten oto wywód pewnego historyka sztuki na temat owego Jana Van Eycka od drzewa.

„Przewaga kochania się w materiałach, substancjach i przedmiotach jest taka, że nie łatwo się z nich odkochać, ponieważ nie zmieniając się z dnia na dzień lub z roku na rok dają szczęście niezmienne i trwałe.

Artysta łatwo zakochuje się i odkochuje w ludziach, ale rzadko rozczarowuje się do swej sztuki."

Tak: piękno, szczęście (i odrobina filozofii) łączą się i przeplatają wzajem w jedną całość, jak ten staw, na który patrzę, topole, światło słońca, robaczki i ja łączymy się w jedną, wspólną całość. Jest w tym coś skrzydlato - powabnego. A jednak odwróciwszy na chwilę uwagę w drugą stronę, możemy melancholijnie stwierdzić, że powab jest nieco kąśliwy, zważywszy na fakt, iż łabędzie zjadały właśnie czarne robaczki (zabiegane nieprzytomnie wokół spraw miłosnych), ja rozważałem ewentualną wartość świeżej pieczeni łabędziej, a kandydatki na przyszłe kobiety miały zęby również nie od parady. Błyszczały śnieżną bielą młodej kości słoniowej i mogły wzbudzić zachwyt, a nawet zapomnienie co do właściwego ich przeznaczenia (żuchwa, siekacze i tak dalej...) Pięty zaś miały... brudne Zamykam swe złośliwe i ciemne oczy. Ginie cynik, wypływa znów romantyk z jasnym spojrzeniem.

KOMENTARZ: Moi kochani, jakkolwiek są dwie prawdy (a może i więcej), to człowiek jest w sobie jeden i musi żyć. Czyli musi coś robić i mieć swoje ideały. Bez pracy i bez przekonań choruje się fizycznie i psychicznie. Jeśli już jesteście, jak ja, romantykami i macie wstęp do różnych kręgów nieba, nie zapominajcie o ziemi! Nie zapominajcie o Waszych piętach, byście po nich za to niedbalstwo nie oberwali, właśnie od matki natury. Cynizm jest wstrętny, romantyzm jest naiwny. Bądźcie cynicznymi romantykami albo, ostatecznie romantycznymi cynikami, a wtedy ocenicie w całej głębi tę prawdę genialną (której jestem nieskromnym autorem), iż zimny prysznic jest równie potrzebny, jak gorąca miłość.



P. S. Czytelników, którzy nie mają łazienki z prysznicem, i Czytelniczki, które nie mogą znaleźć gorącej miłości, proszę, by nie zwracali się do mnie o radę. Mnie również brak jednej z tych rzeczy.

CZYTELNICY KOMPLETUJĄ „PROBLEMY"

Maćkowiak Janusz, Buk, Wielkowiejska 42, Powiat Nowy Tomyśl, Województwo Poznańskie, poszukuje nr 1/1945, 1, 2, 3, 4, 5, 6/1946 oraz nr 1, 2, 3, 4, 6, 7/1947.

Hawlicki Maksymilian Julian, Staroniwa — Rzeszów poszukuje dla uzupełnienia kompletów nr 1, 2, 3, 4 i 5/1946 oraz 6 i 7/1947, natomiast odstąpi nr 4/1947.

Najgrakowska Jolanta, Poznań, Mostowa 14 m. 3 poszukuje nr 1 i 3/1947, odstąpi natomiast nr 1, 2/1947.

Mgr Skrabalak Aleksander, Szczecin, ul. Juranda 23 b m. 11 poszukuje nr 1/1945 oraz 3 i 5/1946.

Ministerstwo Pracy i Opieki Społecznej, Łódź, Przędzalniana 72 poszukuje nr 3, 6 i 7/1947, natomiast odstąpi nr 1/1945 i 1, 3, 4, 5/1946.

Janicki Stanisław, Łódź, ul. Nowa 43/79 poszukuje nr 1/1945, 1, 2, 3, 4 5, 6/1946 oraz 1, 2, 3, 4, 6, 7/1947.

Nowicka Alicja, Falenica k Warszawy, Wesoła 19 poszukuje do kompletu nr 5/1946.

Ziółkowska Irena, Warszawa, Odolańska 19 poszukuje nr 4/1947 albo zamieni go na nr 6/46.

NOWOŚCI NAUKOWE

MOŻEMY JUŻ BEZPOŚREDNIO WIDZIEĆ ELEKTRONY

W n-rze 5 „Problemów z br. (str. 299) prof. I. Adamczewski opisał różne typy akceleratorów czyli przyśpieszaczy cząstek naładowanych elektrycznie. Niniejszą notatkę poświęcamy ciekawemu zjawisku przewidzianemu teoretycznie i wykrytemu w akceleratorach typu betatronu, używanych do przyśpieszania elektronów.

Powstające w aparacie pole elektryczne nadaje elektronom prędkości dochodzące do 98% prędkości światła. Poruszający się w tych warunkach elektron powinien wypromieniowywać energię w postaci fal elektromagnetycznych.

W 1944 r. dwaj fizycy (teoretycy) moskiewscy, D. Iwanienko i I. Pomeranczuk, obliczyli, iż wypromieniowywana energia jest proporcjonalna do czwartej potęgi energii całkowitej elektronu, a więc bardzo szybko wzrasta wraz z rozpędzaniem elektronu. Przy dostatecznie dużej prędkości osiągniemy stan, gdy przyrost energii, uzyskany przez elektron przy jednym obrocie, zrówna się z emisją wypromieniowaną przez elektron podczas tego obrotu. Jest to kres przyśpieszającego działania aparatu. Z obliczeń uczonych radzieckich wynika, iż maksymalna energia, jaką można nadać elektronom w akceleratorach typu betatronu, wynosi około 500 megaelektronowoltów.

Poruszające się elektrony powinny emitować fale elektromagnetyczne głównie w zakresie optycznego widma widzialnego.

Niedawno uczony amerykański, prof. Pollock w Nowym Jorku, bezpośrednio zaobserwował świecenie elektronów w synchrotronie, przewidziane przez fizyków radzieckich. Świecenie to ma postać jasnej białej plamki (widocznej nawet przy świetle dziennym) w płaszczyźnie orbity pędzących elektronów.

Zjawisko to pozwala nam widzieć bezpośrednio (okiem) strumień świecących elektronów. Wszystkie inne zjawiska, które „uwidoczniają“ elektrony, są właściwie zjawiskami jedynie wtórnymi, wywołanymi przez elektrony.

J. Hurwic

BAKTERIE NISZCZĄCE BETON I ŻELAZO

Wydawało się, że betonowe kanały ściekowe i betonowe wieże chłodnicze oraz podziemne przewody żeliwne i stalowe mogą pełnić służbę przez bardzo długi okres czasu, nie ulegając zniszczeniu. Tymczasem w pewnych warunkach czas ich trwania i użyteczności skraca się do kilku lat, a nawet jednego roku skutkiem działania... bakterii!

Wszystkie organizmy pobierają siarkę lub jej związki w swoich procesach życiowych, budując odpowiednie białka, potrzebne do swego rozwoju (rys. 1).

Istnieją pewne gatunki bakterii np. Thiobacillus tiooxidans, które posiadają zdolność utleniania siarki lub siarkowodoru do siarczanów podczas swego normalnego procesu życiowego. Bakterie te żyją i rozmnażają się w obecności tlenu (bakterie aerobowe).

Bakteria Thiobacillus thiooxidans jest jeszcze z tego względu bardzo ciekawa, że może żyć w środowisku całkowicie nieorganicznym, dokonując syntezy swojej protoplazmy, witamin i wszelkich innych związków z wody, dwutlenku węgla i soli mineralnych. Podczas swojego rozwoju tworzy ta bakteria 7%-owy a nawet 10%-owy kwas siarkowy. Tego rodzaju stężenie kwasu siarkowego jest zabójcze dla ogromnej większości organizmów, nie szkodzi natomiast omawianym bakteriom. Do swego rozwoju bakteria ta potrzebuje wolnej siarki, którą np. mogą tworzyć z siarkowodoru inne gatunki bakterii.



Rys. 1. Obieg siarki w przyrodzie.

Warunki do rozwoju tej bakterii, poza glebą, jak podaje C. D. Parker (Melbourne, Australia) w czasopiśmie „Nature“ (1947), istnieją w kanałach ściekowych, w których powstają duże ilości siarkowodoru, oraz w wieżach betonowych do chłodzenia wody. Gdy się tego rodzaju bakterie zagnieżdżą na betonowej ścianie kanału nad powierzchnią cieczy, to wytwarzający się skutkiem ich procesów życiowych kwas siarkowy niszczy uwodnione związki cementu, będące lepiszczem składników betonu: piasku i żwiru. To samo zachodzi w wieżach beto-

nowych do chłodzenia wody. Ostatecznie beton rozpada się na kawały miękkiego materiału, zawierającego żwir i piasek.

Walka z tym zjawiskiem jest bardzo trudna. W przypadku wież chłodzących łatwo jest wodę pozbawić siarkowodoru. Nie można tego uczynić w przypadku ścieków, które są świetnym podłożem dla rozwoju wielu drobnoustrojów. Jedynym środkiem walki byłoby dodawanie do betonu takich substancji, które by stanowiły truciznę dla tego rodzaju bakterii.

Korozja przewodów rurowych wykonanych z żeliwa lub ze stali zachodzi w odmiennych warunkach, a mianowicie wtedy, gdy rurociąg jest położony w ciężkiej glebie gliniastej lub błotnistej, gdzie nie ma zupełnie dostępu tlenu. Korozja ta szerzy wielkie spustoszenia zmuszając do wymiany rur na odcinkach, wynoszących czasami po kilkadziesiąt kilometrów. Wymianę tę trzeba prowadzić co kilka lat, a w przypadkach skrajnych już po upływie jednego roku. Pociąga to za sobą nie tylko wielkie koszty, ale również i straty spowodowane przerwami w działaniu rurociągu.

Mikrobiolog holenderski von Wolzogen Kühr w roku 1934 wysunął przypuszczenie, że istnieje związek między pewnymi bakteriami anaerobowymi (żyjącymi bez dostępu tlenu) a korozją żelaza. Uczony holenderski Beijerinck jeszcze w roku 1895 wykrył bakterie, mające zdolność redukowania siarczanów do siarkowodoru. Bakterie te były później badane przez Holendrów, van Deldena (1903 r.) i Baarsa (1930 r.).

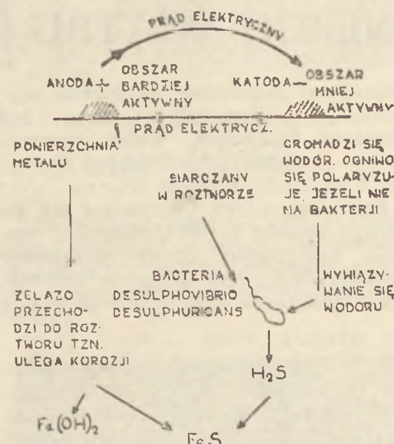
Von Wolzogen Kühr podał, że korozja przewodów rurowych, przechodzących przez gliniaste lub błotniste gleby, jest natury elektrochemicznej i biologicznej (rys. 2).

Powierzchnia metalu posiada miejsca więcej i mniej aktywne. Gdy metal znajduje się w glebie, następuje przepływ prądu elektrycznego przez glebę od miejsc więcej aktywnych do mniej aktywnych, a przez metal płynie prąd w kierunku od miejsc mniej aktywnych do obszarów o większej aktywności. W ten sposób zamyka się obwód elektryczny.

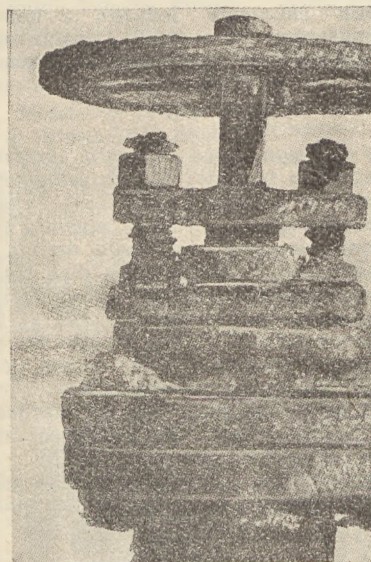
Ten przepływ prądu jest połączony z przechodzeniem żelaza do roztworu w postaci dwuwartościowych jonów oraz z wydzielaniem się wodoru w miejscach mniej aktywnych. Żelazo w ten sposób może ulegać zniszczeniu. Jednak przepływ takiego prądu w zwykłych warunkach jest bardzo szybko hamowany przez wydzielający się wodór. Korozja zostaje więc w ten sposób zatrzymana, bo ogniwo wyżej opisane ulega, jak mówimy, polaryzacji.

W ciężkich glebach gliniastych i błotnistych żyją bez dostępu powietrza bakterie zwane ogólnie Vibrio desulphuricans. Wykryto je już w 1895 r., jak to podano wyżej, ale nie przypuszczano, żeby miały jakiś wpływ na tego rodzaju korozję żelaza.

Źródłem energii życiowej tych bakterii jest utlenianie wodoru na wodę. Pobierają więc one wytwarzający się w miejscach mniej aktywnych wodór dla swoich procesów życiowych. Bakterie te z siarczanów znajdujących się w glebie i wodoru wytwarzają H_2S, który z przechodzącym do roztworu i powstającym $Fe(OH)_2$ daje czarny siarczek żelaza FeS. Ostatecznie żelazo roztwarza się coraz to dalej i dalej, aż w miejscach więcej aktywnych pozostaje tylko węgiel, zawarty w żeliwie lub stali, stanowiąc miękką masę, dającą się krajać nożem. W rurach żeliwnych powstają wielkie wżery lub dziury o średnicy dochodzącej do kilku cm. Jeżeli zaś przewód składa się z rur stalowych, wtedy pod wpływem korozji tego rodzaju tworzą się drobniutkie wgłębienia, przechodzące niejednokrotnie na wskroś przez ścianę rury.



Rys. 2. Schemat reakcji w mikrobiologiczno - elektrochemicznej korozji żelaza.



Rys. 3. Zawór żelazny nadżarty przez bakterie.

Te przypuszczenia zostały potwierdzone przez H. J. Bunkera (1939 r.), który umieszczał próbki żeliwa i stali w środowisku zawierającym siarczany mleczany. W naczyniu bez dostępu powietrza nie zachodziła zupełnie korozja żelaza. O ile jednak w tych samych warunkach bez dostępu powietrza zaszczepiono roztwór bakteriami redukującymi siarczany, wtedy w metalu zjawiały się dziury oraz pokrywał się on siarczkiem żelaza.

Starkey i Wight a ostatnio (1947 r.) K. R. Butlin i M. E. Adams przeprowadzili badania doświadczalne w warunkach laboratoryjnych stosując bardzo czystą kulturę tych bakterii oraz chemicznie czyste odczynniki. Zostały przy tym przedsięwzięte daleko idące środki ostrożności, aby z badanego roztworu usunąć wszelkie ślady organicznych substancyj. Roztwór zawierał siarczany, fosforany, $NaHCO_3$ jako źródło węgla i NH_4Cl. Właściwą „pożywką" dla tych bakterii był wodór gazowy, dopuszczany do roztworu. Nastąpiła wtedy redukcja siarczanów do siarczków. Doświadczenie to stwierdza, że bakterie te mogą żyć w środowisku całkowicie nieorganicznym.

Jako środki ochronne przeciwko tego rodzaju korozji stosuje się warstwę smoły grubości 1 cm, którą pokrywa się rury, przy czym lepsza warstwa ochronna powstaje, gdy do smoły doda się drobnego azbestu. Innym proponowanym środkiem ochrony jest otoczenie całego rurociągu warstwą grubego żwiru grubości 20 — 25 cm. Zawarte w tym żwirze powietrze przeszkadza rozwojowi bakterii, ponieważ nie znoszą one obecności tlenu.

Najbardziej może obiecującą metodą jest tzw. „ochrona katodowa". Sztaby metalicznego cynku lub magnezu przykłada się do zakopanego rurociągu. Korozja przenosi się na te sztaby cynku i magnezu, które działają jak miejsca bardziej aktywne (anoda). Sztaby te dają się o wiele łatwiej i taniej wymieniać, niż elementy rurociągu.

Poza tym są propozycje stosowania rur z cementu azbestowego lub z mas plastycznych.

Idealnym rozwiązaniem byłoby znalezienie takich stopów żelaza, które byłyby odporne na to szkodliwe działanie bakterii.

(Opracowane na podstawie artykułu K. R. Butlina „Bacteria that destroy Concrete and Steel" Discovery 9, 151 — 5 (1948).

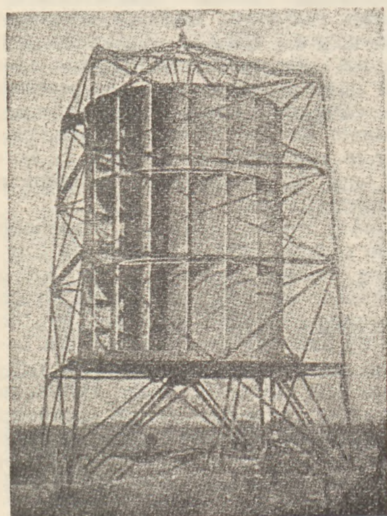
Inż. J. F. Grębski

JAK SPRAWDZIĆ FARBY NA KAROSERII SAMOCHODU

Wydaje się, że obecnie ultradźwięki zaczynają nam służyć do wszystkiego. Użyto ich również do badań nad trwałością farb, pokrywających przedmioty. Doświadczenia przeprowadza się w następujący sposób: metalową powierzchnię pokrytą farbą wprawia się w drgania przy pomocy ultradźwięków, nieuchwytnych dla uszu ludzkich. W ciągu sekundy można sprawdzić trwałość warstwy farby na podstawie tego, jak silnych potrzeba drgań, by farba odpadła. (Ł)

WYKORZYSTANIE ENERGII WIATRU

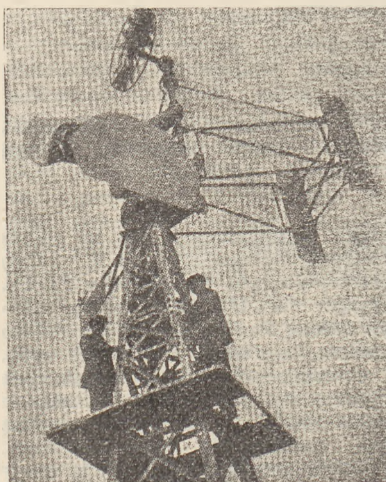
W miarę rozwoju przemysłu chemicznego stało się jasnym, że używanie węgla jako paliwa jest marnotrawstwem nawet w krajach posiadających obfite złoża „czarnego diamentu". Znacznie korzystniej jest stosować węgiel jako surowiec chemiczny. Dlatego też ciągle aktualna jest sprawa wyszukiwania nowych źródeł energii. Jednym z najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie jest budowa tzw. aeromotorów - silników powietrznych, które korzystają z energii wiatrów.



Turbina wiatrowa wykorzystująca dowolny kierunek wiatru. U dołu pokazany jest przebieg prądów powietrza.

W miarę jak budowano pierwsze silniki tego typu, okazało się, że mogą one stać się w pewnych przypadkach niezastąpione — a mianowicie tam, gdzie chodzi o wytworzenie prądu elektrycznego w miejscowościach bardzo odległych od ośrodków miejskich. Dlatego też wprowadzono je między innymi w Południowej Afryce, w Maroko i w Grenlandii. Pierwszym krajem, który zrozumiał doniosłość problemu wykorzystania energii wiatru, był Związek Radziecki, który zorganizował jeszcze przed wojną Instytut Centralny Energii Wiatru.

Od tego czasu rozpoczął się po prostu wyścig w tej dziedzinie, wyścig budowania coraz potężniejszych i ekonomiczniejszych aerostacji (stacji powietrzno-elektrycznych).

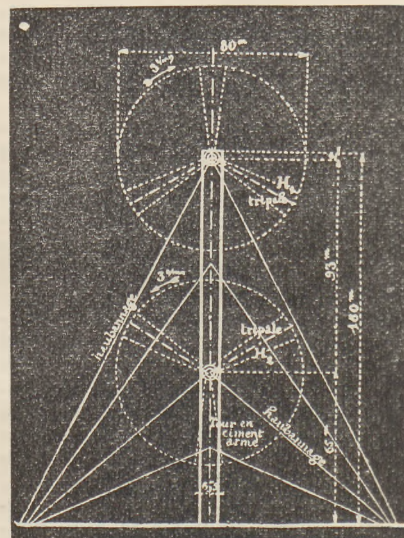


Silnik śmigłowy jednego z konstruktorów francuskich Constantina (średnica 8 m), umieszczony na wieży o wys. 17,5 m.

Do wyścigu tego stanęły prawie wszystkie bardziej uprzemysłowione państwa, a więc: ZSRR, USA, Francja i Niemcy — ostatnie musiały się jednak wycofać z powodu wojny.

Obecnie budowane są dwa typy aeromotorów: turbina powietrzna (rys. 1) i silnik śmigłowy (rys. 2), w którym wiatr obraca śmigło napędzające prądnicę. Przy czym, jak wykazało doświadczenie, właśnie ostatni typ okazał się najpraktyczniejszy i na tym polu rozegrał się „finisz" tego wyścigu.

USA wybudowały w Granda Knob aerostację o mocy 1 000 kilowatów. Na wysokości 600 m nad poziomem morza znajduje się wieża stalowa, wysoka na 33 metry, a na niej śmigło o średnicy 53 m, ważące 14 ton. Dzięki specjalnym regu-



Schemat aerostacji w Ai Petri (ZSRR).

Tłumaczenie napisów na rysunku: tripale — śmigło trójramienne. haubannage — wspornik, tour en cément armé — wieża z cementu zbrojonego.

latorom obroty śmigła są niezależne od prędkości wiatru wynoszą 28,7 obr./ min., co daje prędkość obwodową końca śmigła 80 m./sek.

Mimo wojny (rok 1942) ZSRR rozpoczął projektowanie i budowę aerostacji o mocy 10 000 kilowatów (!) w Ai Petri na Krymie.

Schemat jej przedstawia rys. 3, z którego możemy sądzić o wymiarach silnika: śmigło 80 m średnicy — licząc 4 m na piętro, daje to wysokość 20-piętrowego drapacza chmur!

Opracowane z „Atomes" — styczeń 49.

Inż. R. Wyrzykowski



JULIAN TUWIM

SONATA KSIĘŻYCOWA

OD PEWNEGO czasu prowadzę LUNOTEKĘ, tj. normalną kartotekę, na której „fiszkach" notuję skrupulatnie wszelkie metafory, porównania i epitety, jakimi poeci ozdabiają księżyc. Zakon Braci Wierszujących nigdzie się tak nie rozhulał, jak w nomenklaturze martwego satelity naszej życiem kipiącej ziemi. Sprzyja temu „tajemniczość" księżyca, jego rola w folklorze erotycznym, w mitologii i w demonologii, a wreszcie — bądźmy sprawiedliwi — niezaprzeczona uroda i niezwykłość samego zjawiska: nagle, śród nocy, coś takiego na niebie — to tarcza, to sierp, to srebrne, to złote, to rumiane, to w mglistym czepku, to jak mroźna kula, to większe, to mniejsze, to z jednej strony, to z drugiej etc. Było i jest się czemu dziwić i w co wpatrywać. Moja lunoteka jest już bardzo pękata i wciąż pęcznieje. Kiedyś uporządkuję ją ostatecznie i oddam do druku. Będzie to pierwszy w dziejach piśmiennictwa „Dykcjonarz księżycowy". Oto jej próbki, z braku miejsca ograniczone do samego cytatu i nazwiska autora:

Xiężyc, xiąże nocy nayiaśniejsze (J. E. Minasowicz).

Na mlecznym niebie blady księżyc siedzi, jak jezuita, gdy słucha spowiedzi (Bałucki).

Swieca Prozerpiny (Grzymałowski).

Ahaswer nieba (Kośmiński).

Dziecię wieczora. Nadąsany. Senny. Blady jak cień zmarłego słońca (Goszczyński).

Stróż Boga na nieba sklepieniu (Brodziński).

Półkolny (Jul. Korsak).

Biała hostia światów (Wł. Ordon).

Okno, którędy dzień schodzi. Srebrny król nocy (Mickiewicz).

Pierścionek Diany. Słońce umarłych. Bladawy. Srebrny. Zapłoniony. Posępny. Lampa kryształowa. Złocisty i szary. Biały. Błękitny itd. (Słowacki).

Dziś ciemny, jutro połyska jak sierp, potem szerszy jak nóż kuchenny, potem nadkrojony jak bułka chleba, z której kromkę zetniesz, potem jak dukat jasny i okrągły, i znów się ścina, zmniejsza i ciemnieje (Józef Korzeniowski).

Słońce bezsennych (Nowaczyński).

Ciemny dokument nieba z pieczęcią księżyca. Obojętny wijatyk. Cienkie podkręca wąsiki, choć ma jeszcze pod nosem mleko drogi mlecznej (Staff).

Księżyc jak gondola pływa. Jak rybak, łódź srebrną gotuje do jazdy. Psotny (Makuszyński).

Fantasta. Widmowy kasztelan wszelakich rozwalin (Tuwim).

Stary, żółty, zasępiony (Miron).

Nów, wygięty banan (Pawlikowska).

Capablanca wiedzy tajemnej, krągłolicy księżyc pyzaty. Blady Piotr z Amiens (Bąk).

Łaciaty. Nieprawdopodobny (Przyboś).

Mięciutki księżyc łaskoce zgubiony w przelocie puch (Ginczanka).

Trapez mnie huśta z księżyca wiszący. Niedługo z puchu nocy księżyc się wyłuska, podobny do wielkiego srebrnego orzecha. Wielkie zielone żagle na dachach rozpina. Chodzi słupem po starych okrętach i czarne z masztów martwych wypłasza pająki. Zielony w niebie staw platyny. Ciągnie przez palmy, jak muzyk pluszowym smykiem. Księżyc, blady hrabia, poprzez mgły firanek fantastyczne tapety rozwija na ścianie. Lampa mądrości, spokojny filozof etc. etc. (Wierzyński).



Jak krzywy, krótki miecz Waregów, w orszaku gwiazd lśni księżyc krwawy (Kozikowski).

Czerwony tygrys. Jak klinga. Żagwią nocnego pożaru stoczył się u urwiska. Pentagram. Na dnie rzeki, jak pojmany więzień, zamurowany śród rozrosłych trzcin (Łobodowski).

Noc dmucha w księżyc jak w okarynę. Ma usta kobiece, jest zaczajonym, rudym, czyhającym kotem (Słonimski).

Rozżarzony do białości pieniądz (Lech Piwowar).

Noc gwiazdy nawleka na krzywą księżyca igłę (Wł. Podstawka).

Księżyc to wioska ogromniasta gdzie ciszę ciuła brat mój Srebroń.. To niepoprawny istnieniowiec, poeta znawca mgieł i wina, nadskakujący snem manowiec, wieczności śpiewna krzątanina (Leśmian).

Sępem wyleciał rudy księżyc (St. R. Dobrowolski).

Księżyc pobratym usnął w świeżym sianie (Mir. Żuławski).

...I tak w nieskończoność! Są tam jeszcze: *świetlik, nóż, chleb, kołyska, żółtodziób, pierś Seleny, rokokowy, srebrne kolucho, klarnet, klacz, bania, podkowa, paleta, order itd itd.* Sam tylko Gałczyński częstuje nas takimi cudeńkami: *czarny lew z platyny, kałamarz, bibułkowy, astrologiczny, tajemniczy jak rebus, jak kalafonia złoty, humorystyczny, umęczony, „księżyc przemienił się w lirę i kot błędny z tej liry ogonem pieśń wydobył swoją kocim tonem", rumiany jak kucharz, delfin, „księżyc dudniący pod ulicami jak potwór z srebra i krzyku"...*

Proponuję założenie Towarzystwa Obrony Księżyca Przed Wybujałą Fantazją Poetów (TOKPWFP).

*

HULAJ DUSZA BEZ KONTUSZA — I BEZ KOSZULI

Czytamy w „Pamiętnikach Soplicy“ Henryka Rzewuskiego, że sławetny książę Radziwiłł Panie Kochanku, gdy był już dobrze pijany, zaczął się rozbierać, besztając przy tym szlachtę. Jednemu dał pas złoty, mówiąc „Darujęć, durniu“ — drugiemu kontusz: „Na, świnio!“ — innemu spinkę brylantową: „Trzymaj, ośle!“ — innemu znowu żupan: „Weź, kpie!“ — tak że został w hajdawerach amarantowych i w koszuli, na której wisiał ogromny szkaplerz. W takim „stroju“ wgramolił się na wóz, na którym była ogromna beczka napełniona winem. On siadł na beczce, a wóz szlachta ciągnęła po ulicach Nowogródka. Wóz co kilkanaście kroków zatrzymywał się, a kto chciał, kielich lub garnek nastawiał i książę czop od beczki odtykał...

A odprowadziliśmy księcia, zawsze na beczce, ale już próżnej, aż do klasztoru, gdzie on jeszcze na dziedzińcu dokazywał i stanąwszy przy studni, zrzucił hajdawery i koszulę i tam kazał się zlać wodą. Po wytrzeźwieniu poszedł do celi, gdzie podkurek (śniadanie złożone z barszczu, bigosu i kiełbasy) *zjadłszy i z ojcem Idzim pacierze odmówiwszy, spać się położył.*

Tego rodzaju bachusowe błazeństwa rozpasanej szlachty stały się niejako obyczajem. O produkcjach nudystycznych innego szlachcica pisze w „Pamiętnikach“ poeta Kajetan Koźmian:

Michał Granowski, sekretarz wielki koronny, zwykł był po pijanemu rozbierać się i przymuszać do tegoż współbiesiadników. Miał przy tym dziwną manję: krzyczał „Ja Amerykanin“, choć Ameryki nigdy nie powąchał. Ten to sekretarz wielki koronny, po wygraniu przeforsowanej przez siebie sprawy (rzecz działa się w Lublinie, w latach 1784—87) zaprosił na obiad cały trybunał, z którego tylko prezydent, jako że chory, stawić się nie mógł. Pito ochoczo i obficie. A kiedy marszałek i deputaci udali się na południową sesję, Granowski, dobrze już cięty, począł wykrzykiwać: „Ja Amerykanin! Kto mnie kocha, to samo zrobi, co ja“ — i z kielichem w ręku wyszedł półnago na ulicę, z koszulą zawiązaną u pasa. Gdy przyjaciele, przystojnie ubrani i schludnie noszący się, zaczęli na to hasło zrzucać ze siebie ubiory, poczęła się dezercja tych wszystkich, szczególnie uboższej szlachty, którzy poczuwali się do nieporządku i niechlujstwa, pod długą polską suknią ukrytego, ale hajducy i lokaje na rozkaz pana chwytali uciekających, obnażali, a sami współbiesiadnicy służącym pomagali. W mgnieniu oka stanęła na ulicy czereda na pół naga; zajechała bryka dzielnemi końmi z dwiema beczkami wina z wyciętemi wątorami. Badowski na pół nagi siada jak Bachus na jedną z nich, dają mu wielką chochlę srebrną od zupy, czerpa trunek z beczki, nalewa w kielichy — i ta cała pijacka gawiedź rusza w procesji i w dzień biały idzie ulicą ku Krakowskiej bramie.

Co za widok osobliwszy i gorszący! Do 80 osób na pół nagich, wielu potrząsających brudnymi łachmanami, które wprzód suknia osłaniała, tańczących, skaczących, taczających się, śmiejących się śpiewających lub ze zbytku trunku upadających i oddających ustami to, co gardłem pochłonięte było.

W tych samych pamiętnikach znajdujemy barwne opisy innych gorszących scen:

Pod biskupem Skarszewskim, pisze Koźmian, *widziałem, jak mnich nazwiskiem Tiburcy w jednym domu u gospodyni zbyt ludzkiej trzymał kielich w ręku: ta jedną ręką nalewała mu wino, drugą szargała za pasek od habitu, a on przed nią, rozgrzany trunkiem, skakał jak niedźwiedź na łańcuchu... Widzieliśmy na placu publicznym zakonnika tańcującego walca z kobietą z motłochu, ze aż trepki pogubił... Widzieliśmy dwóch obłąkanych i hańbiących suknie swoje kapłanów, zachęcających do mordów i wieszania; jeden z nich wznosił ręce skrwawione do nieba i wołał do ludu: „To jest kwiat najmilszy Bogu!“...*

Należy pamiętać, że Kajetan Koźmian był wiernym synem kościoła, konserwatystą, dziś powiedzielibyśmy: reakcjonistą, nie żadnym libertynem czy antyklerykałem.

*

WIERSZOMANIACY

Rację miał stary Fredro, pisząc:

Nieszczęsne rymotwórstwo!
Co tu mądrych głów
Wywróciło koziołka w prozaiczny rów!
A prawdę mówiąc, na co te łamane sztuki?
Jeżeli co mądrego w zakresie nauki
Chcesz powiedzieć nareszcie po długim namyśle,
Powiedz, obywatelu, wyraźnie i ściśle.
Na co się przyda ściągać równobrzmiące słowa.
Jeżeli w nich rozumu utonie połowa?
Piszcie więc poemata, sceniczne utwory.
Lub dla rozweselenia dowcipne humory,
Lecz gdzie trzeba dowodów, jak dwa a dwa cztery,
Radzę wam strzec się rymu, strzec się jak cholery.

Rozmaici wierszomaniacy nie posłuchali mądrego Fredry i bez umiaru harcowali na poetyckiej szkapie po wszystkich niwach wiedzy, tratując je bez litości. Jaskrawym przykładem patologicznego wierszoróbstwa są dwa dziełka z r. 1897: „Nowa norma jurysdykcyjna“ i „Nowa ustna procedura sądowa“, napisana wierszem przez Teodora Smolarza (Teodora Nałęcza-Kalitowskiego) c. k. radcę Sądu Krajowego w Krakowie. Oto próbka tej prawniczej muzy:

...W sprawie nawet i wyrok może być wydany,
Lecz to ma miejsce wtedy: a) jeżeli pozwany
To, o co oskarżony, za słuszne uznaje (§395),
b) Powód żądanie cofa (§394),
c) pozwany nie staje (§ 396 i 397),
d) Skargę też powód cofnąć w każdym może względzie (§237—238),
e) Pozwany na terminie uprawniony będzie
Wnieść zarzuty, wytykać, że pozwana strona
Wnieść skargę przez ustawę nie jest uprawniona itd.

Historię Polski w rymach opublikowali m. in.: pani z Kamockich Czaplicka („Popularna historia Polski wierszowana“, Poznań 1904) i p. Stanisław Dąbrowski („Polonjada. Dzieje Polski wierszem do r. 1413“, Nowogródek 1927). Poezja naszych dziejów przedstawia się w tej interpretacji bardzo żałośnie:

...Zygmunt August zbiera sejm w Piotrkowie,
Głosi swój ślub z Barbarą, burzą się panowie,
Król stałością rozbraja, niezgody wstrzymuje,
W Lublinie unię Litwy z Polską pieczętuje.

Pan Fr. Ksawery Bartkowski napisał „Pogadanki rolnicze wierszem“ (1925). Po co? Nie wiadomo. Znowu tajemniczy urok rymu. Oto wyjątek z rozdziału o drenowaniu:

Jeden robotnik dno ubić winien,
Drugi ustawiać rury powinien,
Trzeci z cęgami do umieszczenia
Nakłada mufki w miejscach złączenia,
Czwarty niech lekko ziemią przykryje,
Ostatni tłukiem ziemię ubije.
Są i przeszkody; między innymi,
W żelazowatej wapnistej ziemi
Tlenek i tlennik żelaza się zdarza,
Który po pewnym czasie wytwarza,
Wprowadzon z wodą w dren już zakryty,
I stalagmity, i stalaktyty.

Twórcy tych rymideł tłumaczą się nieraz w przedmowie, że mają na celu względy mnemotechniczne. Ale to tylko pretekst. Istotnym bodźcem do tych grafomańskich występów jest niepohamowan żądza rozpisania się i ujrzenia swego „dzieła" w szacie typograficznej: stąd się biorą te nieprzebrane tłumy wierszarzy i rytmopsujów, rymokletów i rymopletów, wierszobójców i metromaniaków, odo- i wodolejów, wersyfikalskich i wersyfiksatów. Między rokiem 1789 a 1865 w samej Francji ukazało się *jedenaście* podręczników geografii w rymach. A przedtem? A potem? A w innych krajach i w innych materiach? Nie w setki, lecz w tysiące idą te pseudopedagogiczne rymotwory. W Polsce mieliśmy rymowany katalog królów od Lecha do Zygmunta II (por. Aleksandra Obodzińskiego „Pandorę starożytną monarchów polskich", 1641), bezimienny autor wydał w r. 1775 „Ziemiopisarstwa początek o okręgu ziemnym i o Europie w stu wierszach zawarty" i „Prawidła do czytania po francusku służące w stu wierszach zawarte"; Mikołaj Wolski przerymował cierpliwie a nieciekawie prace astronomiczne Marcina Poczobuta; Antoni Albertrandy sklecił pięć pieśni o sztuce malarskiej (1790); A. Podhorski - Okołów napisał wierszem „Wyobrażenie o architekturze" (1808); mamy wierszowany przewodnik po Wawelu (Z. Stęczyńskiego (1864), gramatykę języka Esperanto (Leo Belmonta) etc. etc.

Wyjątkową w tym zakresie gorliwość wykazali autorzy stanu duchownego. Śród dziewięciu tysięcy różnych wydań Pisma Świętego, jakie zgromadził w swej bibliotece w Stuttgarcie książę Wirtemberski, było 151 wierszowanych. Jednym z tych zelantów był Grzegorz z Samborza — przewierszował on całą Biblię (1563). Ks. Kurzeniecki wydał w Nieświeżu (1769) „Wykład Pisma Św. starego i nowego testamentu" oktawami pisany — zgórą 80 tysięcy wierszy! — a nie nazwany jakiś unita spłodził, jak sam pisze, „trzykroćstotysięcy rytmów", z których zachowało się w rękopisie około 50 000 pt. „Nowe niebo duchowne, słońcem, miesiącem i wielu różnemi



gwiazdami oświecone, a nabożnym wierszopiskim piórem wyraźnie podane" (1692).

Do słów Fredry o nieszczęsnym rymotwórstwie dodajemy uwagę Buchanana, przez księdza Juszyńskiego w „Dykcyonarzu poetów" zacytowaną: „Teolog piszący wiersze niech pamięta, że inna pisać, aby wierzyli, a inna, aby czuli".

✱

TIZBA GNIEŹNIEŃSKA

Teatry nasze skarżą się stale na brak repertuaru. Jest na to sposób. Należy pobłażliwiej traktować pewne zupełnie zapomniane twory dramatyczne, które, z powodu intryg i zawiści, nigdy nie miały szczęścia tzw. oglądania kinkietów teatralnych. W ten sposób przepadł niejeden polski Szekspir i Molier. Do wiadomości kierowników literackich naszych scen podaję, z dobrego serca i bezinteresownie, informację następującą:

W r. 1863 ukazał się w Gnieźnie utwór: *„Tizba, żalodya w czterech oddziałach. Na podstawie tragedyi francuzkiej Wiktora Hugo, znanej pod nazwą: Andżelo, tyran padwański, wierszem ojczystym napisał Tadeusz Wolański"*. Oto kilka fragmentów:

Rudolf (w uniesieniu, z puginałem)
Tizbo! Szalona Tizbo!



Tizba (pierś nadstawiając)
Pchnij! do czego ztchórzyć?
Rudolf (w pasyi)
Milcz, nieszczęsna!
Tizba (zuchwale)
No pchnijże! wszakżem ja zabiła!
(on dźga, ona pada)
Tizba:
No! Dobrze! w samo serce! tak sobiem życzyła!
Daj mi rękę, Rudolfie, dziękuję ci z duszy,
Że ty mię własną ręką zwolnił z tej katuszy!
Wchodząc, ty się oglądać zaniedbał w salonie,
Dając mi kwadrans życia w przeraźliwym tonie.

W innym miejscu Tizba mówi do Rudolfa:
Masz co do powiadania? Słucham, co takiego?

Na to Rudolf:
Pytam się, gdzieżeś była? twa bladość od czego?
Z kim to w tym dniu bezecnym czas ty przepędziła?
O czemeście gadali? ręka to zrobiła?
Powiedz... lepiej nie powiedz, nie zmyślaj, albowiem
Ja sam ci, coś czyniła, do słowa opowiem...
...Gdy rządca rzekł: ja nie mam trucizny gotowej,
Mówiłaś: ale ja mam, dając mu takowej,
A co? czy nie tak było? truciznyś nie miała?
Czy nie ty to truciznę jemu podawała?
Ha! tyś miała truciznę dla biednej niewiasty,
Ja w odwet mam dla ciebie ten tu nóż śpiczasty.

Odpowiednio dobrana wesoła muzyczka bardzo się przyczyni do powodzenia „Tizby" w stolicy i na prowincji.

✱

FANTASTYCZNY KATALOG

W roku 1925 grono dowcipnych naukowców, historyków i bibliofilów krakowskich, z nieodżałowanym moim przyjacielem Kazimierzem Piekarskim na czele, wydało parodystyczny numer „Przewodnika bibliograficznego", słynny „Nr 13", druk arcyrzadki dzisiaj, zawierający przeszło dwie setki tytułów nie istniejących książek istniejących autorów. Zeszyt ten jest znakomitym okazem nieczęsto uprawianej parodii: parodii publikacji naukowej. Każda pozycja w nim, to satyra na autora i na samą bibliografię. Wybieramy na chybił trafił:

BERNACKI LUDWIK jun. *Najstarszy polski bilet wizytowy.* Studium bibliograficzne. Z 163 podobiznami. Tom I: Literatura. Tom II: Źródła. Tom III: Materiały. Tom IV. Notatki. Tom V. Studia. Lwów. Wydawnictwo Zakładu Narodowego im. Ossolińskich 1925. 8°. T. I. str:

XV + 784. T. II. str. 932. T. III: str. 861. T. IV. str. 890. T. V. str: 632 + 163 podobizny. Zł. 850.

BRUCHNALSKI WILHELM, prof. Uniw. *Krytyczne zestawienie pierwszych liter we wszystkich miejscach „Pana Tadeusza“ jako wstęp do umiejętności literatury polskiej* Lwów. Nakładem Koła Polonistów. 1925. Str. 854.

BYSTROŃ JAN STANISŁAW. *Geneza i warianty pieśni „Pani dziś jest bez koszulki“.* Nakładem Tow. Ludoznawczego. 8^0. Str. 32.



BIRKENMAJER ALEKSANDER. *Szesnasta karta rękopisu Nr 2798 Biblioteki Jagiellońskiej i innc szesnaste karty innych rękopisów innych bibliotek.* Kraków 1925. 4^0. Str. 78.

FIERICH FRANCISZEK XAWERY. Prof. Dr Prezydent Komisji Kodyfikacyjnej. *Procedura sądu Ostatecznego.* Studium prawno-eschatologiczne. Z planem orientacyjnym doliny Jozafata i tablicami konkordancyj artykułów praw boskich i ludzkich. Warszawa 1925. 8^0. Str. 806 + 72 tablice + 1 plan.

GOETHE JAN WILKOŁAZ. *Pięść.* Jedna tragedia. Przełożył Leon Wachholz. Wydanie drugie poprawne. Warszawa. Gebethner i Wolff. Str. 230.

KALLENBACH JÓZEF. Prof. Uniw. Jagiell. *Nieznany spis garderoby domowej domniemanego pradziadka Jacka Soplicy z r. 1727:* Nakł. Uniw. Stefana Batorego. 1925. 8^0. Str. XXIII + 2 z licznymi podobiznami.

KOWALSKI TADEUSZ. *Pierogi z kapustą, jako potrawa spożywana przez św. Jacka w czasie głodu na misjach wśród Kumanów.* Kraków. Polska Akademia Umiejętności. 1925. 8^0. Str. 146.

OR-OT (ARTUR OPPMAN mjr). *Bakenbardy księcia Pepi. Oktawy żołnierskie.* Warszawa. Nakładem „Żołnierza Polskiego“. 1925. 16^0. Str. 32.

PASEK JAN CHRYZOSTOM. *Pamiętniki. Z francuskiego przekładu P. Cazina przełożył na polski Tadeusz Boy-Żeleński.* Warszawa. Nakł. Bibliteki Boy‘a. 1925. 8^0. Str. IV + 256 + 3 nlb.

PIEKARSKI KAZIMIERZ. *Nieodkryty fragment nieznanego urywka niedrukowanego Sowizdrzała w zaginionym tłumaczeniu czeskim lub polskim.* Drobny przyczynek do bibliografii polskiej. Kraków. 1925. 16^0. Kart nlb. 2 + str. 1 + kart czystych 6.

PIŁSUDSKI JÓZEF. *Jak uniknąłem błędów Napoleona?* Kraków. Osobne odbicie z 547 wywiadu w „Ilustr. Kurierze Codz.“. Str. 2.

ROSTWOROWSKI KAROL HUBERT. *O ile ja i Dante stoimy wyżej od Żeromskiego?* Kraków. Nakł. „Głosu Narodu“. 1925. 8^0. Str. 30.

SIERPIŃSKI WACŁAW, Prof. Uniw. Warszawskiego. *O pewnym dowodzie pewnego twierdzenia i pewnym zagadnieniu tyczącym się pewnych przypadków błędnego stosowania pewnych zasad do rozkładu pewnych liczb całkowitych na pewne sumy potrójne.* Warszawa. Nakładem Pol. Tow. Matemat. Z zasiłku Min. W. R. i O. P. 1925. 8^0. Str: 142:

SROKOWSKI KONSTANTY. *Rosja sowiecka z okien wagonu i z głowy własnej.* Kraków. Nakł. Krak Sp. Wydawn. 1925.

SZOBER STANISŁAW *Cecha cechy i cecha cechy cechy.* Przyczynki metodologiczne do nauczania języka polskiego w niższych klasach szkół powszechnych. Warszawa. Nakładem autora. Czysty dochód na „Willę łez dziecięcych“ w Zakopanem. 1925. 8^0. Str. XVI + 264.

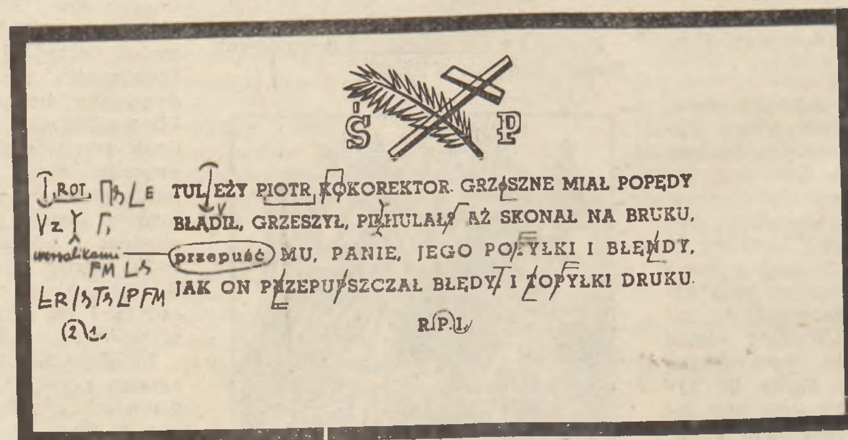
TATARKIEWICZ WŁ., Prof. filozofii na Uniw. Warsz. *Czy Stanisław August nosił getry?* Przyczynek do poglądów filozoficznych epoki. Warszawa. 1925. 8^0. Str. 18.

WACHHOLZ LEON. *Uwiedzenie czy zgwałcenie? Sprawa Fausta i Małgorzaty wobec Kodeksu Karnego b. trzech zaborów.* Kraków. 1925: 8^0. Str. 218 i 7 talic.

WRZOSEK ADAM. *Numizmatyka dla medyków:* Warszawa: M. Arct. 1925. 8^0. Str. 318 + 73 tablic.

*

NAGROBEK KOREKTORA



LISTY I ODPOWIEDZI



ODPOWIEDŹ NA ZARZUTY „TYGODNIKA POWSZECHNEGO"

Dr W. Korabiewicz — Tanganika.

Czuję się w obowiązku zareagować na półanonimowy paszkwil niejakiego „J. M. S.", który ukazał się w numerze 212 „Tygodnika Powszechnego". Trudno mi było odpowiedzieć wcześniej z powodu odległości Tanganiki (Afryka Wschodnia) od Polski.

Styl i forma owego paszkwilu („reformator obyczajów") są typowe i znamienne dla przedwojennej prasy endeckiej. Ona to często w braku argumentów logicznych starała się przeciwnika „zakrzyczeć", zgnieść go stekiem wymyślań, żeby „biedaczek" stracił głowę i poddał się. Jest to poza tym doskonała forma sugestywnego oddziaływania na tłum niewtajemniczonych czytelników, którzy nie wiedząc, o co chodzi, z góry zawsze chętnie przyklasną swojemu współwyznawcy spod tegoż sztandaru i dopomogą w linczowaniu nieznanego wroga. Każdy obywatel, myślący inaczej niż endek, musiał być koniecznie „głupi" albo „ignorant", jak to delikatnie ujął pan „J. M. S." Podał on w wątpliwość moje kwalifikacje jako psychologa i seksuologa, sam zaś, widocznie jako spec w tym dziale, kompromituje się zupełną ignorancją. Oto dla pana „J. M. S." oburzającą nowinką jest jeszcze dzisiaj, że ktoś śmie „organizować kursy dla dorastających panien, pogadanki dla dzieci i odpowiednie filmy" z dziedziny współżycia seksualnego obu płci.

Przy zdaniach moich: „pogadanki dla dzieci" i „odpowiednie filmy" ów zgorszony moralizator postawił aż wykrzykniki. Trzeba więc rozumieć, że po prostu „zatkało" go z wielkiego oburzenia i wściekłości. A tymczasem niechże będzie wiadome, że tematy te od wielu już lat z jak najlepszym rezultatem są poruszane otwarcie w pogadankach szkolnych i objaśniane specjalnie na ten cel przygotowanymi filmami. Pan „J. M. S." poleca mi do mego samokształcenia książkę A. Dryjskiego pt. „Zagadnienie seksualizmu dziecka i młodzieży szkolnej". Dziękuję, ale mam wybór większy i znacznie bardziej nowoczesny.

Na szczęście, poza stekiem brukowych epitetów, autor w swoim paszkwilu znalazł także miejsce na konkretne stwierdzenie „plagi dzieciobójstwa", a także na słuszną opinię, że jest to jedna z najstraszniejszych naszych chorób moralnych. Ale zaraz dalej pan „J. M. S." pisze: „nie o setki takich wypadków, ale o setki tysięcy tutaj idzie". To już przesada. I to wielka przesada. Kryminalistyka żadnego kraju tylu morderstw na dzieciach nie wykazuje. Tu jednak, znając katolickie rozumowanie, należy przypuszczać, że przez termin „dzieciobójstwo" nasz moralizator rozumie nie tylko zabiegi chirurgiczne, ale nawet profilaktyczne. Nie ignorantowi zbędnym będzie tłumaczyć, że pojęcie „dziecka" w ewolucji rozwojowej poprzedzają: „zarodek", „płód" i „noworodek". Stosunek społeczny, lekarski i prawny do każdej z tych form jest różny.

Jeżeli różnicy tej pan „J. M. S." nie dostrzega, to jest on ogromnie niekonsekwentny. Trzeba bowiem stwierdzić, że różnica pomiędzy zarodkiem a dzieckiem nie jest mniejsza niż pomiędzy dzieckiem a staruszkiem. A teraz, skoro pan „J. M. S." stwierdza istnienie „choroby dzieciobójstwa", zapytajmy z kolei, co jest tego przyczyną?... Demoralizacja — sugeruje pan „J. M. S." A wszakże większość owych „mordów" popełniona jest nie przez wyuzdane prostytutki, ale wręcz przeciwnie: przez umęczone nędzą domową, nieszczęśliwe żony pijaków albo przez najniewinniejsze, oszukane dziewczęta. Nie demoralizacja prowadzi do tej „zbrodni", tylko położenie bez wyjścia, nóż na gardle, pręgierz **ź l e z o r g a n i z o w a n e g o s p o ł e c z e ń s t w a**. Miłość do dziecka jest w kobiecie silniejsza ponad wszelkie przepisy ludzkich praw, jest ona bowiem uczuciem naturalnym, **fizjologicznym**, jest potrzebą nie tylko fizyczną, jak woda lub pożywienie, ale pragnieniem **intelektu**. Możemy się nie obawiać, tęsknoty do macierzyństwa nic i nigdy nie zabije. A jeżeli zachodzą wypadki pozbywania się przez kobietę dziecka, to kobieta ta nie na klątwę zasługuje, nie na potępienie, ale tylko na **l i t o ś ć**.

Każda kobieta jest w głębi duszy najnieszczęśliwsza, nie mogąc zachować sobie dziecka. Przyczyn tego jej nieszczęścia szukajmy nie w moralizatorskich teoriach kleru. Do „dzieciobójstwa" kobietę może doprowadzić tylko **o s t a t e c z n o ś ć**, i to najtragiczniejsza ostateczność, pod względem stopnia rezygnacji równa samobójstwu. A zresztą, wieleż to biednych, młodych kobiet kończy właśnie samobójstwem z powodu niepożądanej ciąży. Jako jedyny środek zaradczy przeciwko powyższemu złu nasz moralizatorski teoretyk zaleca: „opanowanie popędów płciowych". Ta „dobra" rada zakrawa na humoreskę w rodzaju „dobrych rad" niektórych lekarzy: „niech się pani nie denerwuje", albo... „niech pani stosuje szklankę zimnej wody — zamiast". Takie nauki doskonałe są właśnie w **t e o r i i**. Profilaktyka społeczna winna roztrząsać to zagadnienie od strony praktycznej, bo nie z ascetami, nie z jogami mamy do czynienia, tylko ze zwyczajnym naturalnym człowiekiem. Instynktu miłości, jako przejawu **n a t u r y**, nie opanujemy „dobrymi radami". Należy raczej zastanowić się, jak nie wynaturzając rzeczywistości skierować instynkt ten na właściwą drogę piękna, szczerości i samostanowienia, zamiast gorączki podniecenia i pożądań **z a k a z a n e g o o w o c u**.

Żeby nie było dzieciobójstwa powinno nic być dzieci niepożądanych. To jest prawo. To jest aksjomat.

Rozumna, świadoma, dobrze przygotowana do życia kobieta nie da się złapać na lep lekkomyślnego a płomiennego romansu tak łatwo jak dziewczyna naiwna, świeżo wypuszczona z klatki zakonnej jakiejś bursy, dziewczyna, która dzisiaj nawet jeszcze potrafi myśleć, że od pocałunku zachodzi się w ciążę, a jedynym jej rozwiązaniem jest... cesarskie cięcie (sic!). O poważnej, rzeczowej lieraturze, o fachowo pedagogicznych pogadankach, o naukowych i specjalnie na ten cel wychowawczy przygotowanych filmach mówiłem w swoim artykule w „Problemach". Każdy zdrowo myślący Czytelnik winien był zrozumieć, że taka akcja w żadnym wypadku nie może być „podniecająca i zadrażniająca", jak to zrozumiał właśnie pan „J. M. S.". Dla pana „J. M. S." jest dziwnie i niezmiernie ciekawą rzeczą, że w dzisiejszych czasach, kiedy jest tyle pilnych i palących spraw, ja „nie mam większych zmartwień", jak zastanawiać się nad wychowaniem seksualnym młodzieży, jak przygotowaniem młodej kobiety do jej samodzielnego życia, do rozumnego kontaktu z mężczyzną. „Dyscyplina obyczajowa społeczeństwa" to jest tylko frazes pięknie brzmiący. Ażeby ta „dyscyplina" istniała, trzeba właśnie **wychować społeczeństwo**. Istnieją dyscypliny dwojakiego rodzaju: jedna spod knuta, druga z głębokiego rozumienia płynąca. Dyscyplina knutowa, jeśli może być dobra, to na bardzo krótką metę i pod ciągłą, nieustanną obserwacją. Kto raz wymknie się spod knuta, ten od razu zapomni o całej dyscyplinie. Chociaż rózgi zalecane są dotąd, jako niezastąpiony środek wychowawczy (patrz „Tygodnik Misyjny" w Kurytybie, Brazylia), to jednak więcej kwalifikowani pedagodzy dawno odbiegli już od tej metody. My winniśmy dyscyplinę wyrobić w społeczeństwie nie bojaźnią „grzechu" czy też „piekła", tylko bojaźnią tragedii i komplikacji społecznych, jakie z naszego lekkomyślnego czynu dla nas samych mogą wyniknąć. Dlatego właśnie te tragedie i te komplikacje muszą być dokładnie znane wcześniej, aby nie stwierdzać słuszności przysłowia: „Mądry Polak po szkodzie".

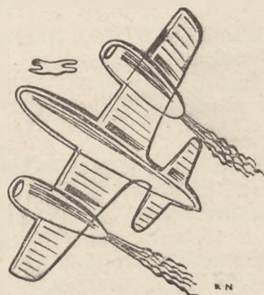
Jeżeli kobietę uświadomimy **naukowo** w porę, jeżeli ją zabezpieczymy znajomością profilaktyki seksualnej i wreszcie jeżeli obronimy ją prawem, to dzieciobójstwo we wszystkich jego okresach zniknie z kuli ziemskiej.

✸

SAMOLOTY ODRZUTOWE

Stały czytelnik z Łodzi.

W związku z artykułem zamieszczonym w numerze 4 „Problemów", pod tytułem „Nowe metody napędu samolotów", proszę o wyjaśnienie



przyczyny niskiej wydajności materiałów napędowych w silnikach rakietowych i odrzutowych.

Prof. dr T. Mokrzycki w książce pod tytułem „Lotnictwo" (wyd. przed wojną) fakt ten wyjaśnia różnicą między kwadratem prędkości uchodzenia gazów spalania (7 — 8 tys. km/godz.) a prędkością samolotu. Według przytoczonych tam obliczeń wydajność materiału napędowego przy napędzie rakietowym już przy prędkości lotu 3 — 4 tys. km/godz. powinna wynosić 50%, czyli dwa razy więcej niż przy silnikach tłokowych. Z dalszym wzrostem prędkości lotu wydajność silnika rakietowego winna jeszcze wzrosnąć.

Czy w świetle najnowszych badań i osiągnięć w tej dziedzinie wywody prof. Mokrzyckiego potwierdzają się i czy można je nadal uważać za słuszne? Jeśli tak, to jak należy z wywodami tymi pogodzić objaśnienie rysunku na stronicy 242, n-ru 4 „Problemów" (rys. u góry po prawej, tekst pod rysunkiem). „Dodatkowe powietrze poprawia spalanie oraz zwiększa prędkość wypływu gazów"? Wszak zwiększenie prędkości wypływu gazów zwiększa rozpiętość między prędkością ich wypływu a prędkością lotu samolotu? I poza tym czy długość i kształt rury, z której uchodzą gazy spalania, ma jakieś znaczenie dla współczynnika wydajności i jakie są wskazania uzyskania wysokiego współczynnika wydajności?

W związku z omawianym artykułem wpłynęły również listy od innych Czytelników.

Wobec dużego zainteresowania Czytelników artykułem w numerze 4 „Problemów" z miesiąca kwietnia pt. „Nowe metody napędu samolotów", które objawiło się w postaci wielu listów z uwagami i prośbami o wyjaśnienia poszczególnych zagadnień, zamieszczamy odpowiedź łączną.

1. Zasadniczy wzór, wyrażający zależność siły ciągu wszelkich silników odrzutowych od: masy powietrza pobranej z otoczenia w ciągu sekundy (mp); masy paliwa pobranej w ciągu sekundy ze zbiornika samolotu (mz); masy tlenu, pobranej ze zbiornika rakiety w ciągu sekundy (mt); prędkości wylotowej spalin (vs); prędkości wlotowej powietrza, która jest jednocześnie prędkością samolotu (vp); przekroju wylotu rury wylotowej (F); ciśnienia atmosfery panującego na wysokości lotu (pa) oraz ciśnienia gazów wylotowych w końcu rury wylotowej silnika (ps) — przedstawia się następująco:

$$P = m_p(v_s - v_p) + v_s(m_z + m_t) + F(p_s - p_a)$$

Gdy uwzględnimy, że w silnikach strumieniowych masa paliwa przy znacznej masie powietrza może być pominięta, jak również, że odpada masa tlenu, pobieranego ze zbiornika, to wzór uprości się i będzie wyglądał tak:

$$P = m_p(v_s - v_p) + F(p_s - p_a)$$

Powyższy zasadniczy wzór dla rakiety, w której nie ma powietrza pobieranego z otoczenia, uprości się, jak następuje:

$$P = v_s(m_z + m_t) + F(p_s - p_a)$$

2. Ciąg rakiety V2, wynoszący od 17 000 Kg przy starcie do 120 000 Kg po 60 sekundach, przyrównany został do mocy 125 000 KM w jego wartości przeciętnej, a nie szczytowej. Oczywiście takie porównanie nie jest dokładne, bowiem chodziło o porównanie z silnikiem tłokowym, napędzającym śmigło. W porównaniu tym należałoby mieć na uwadze zmniejszanie się sprawności śmigła ze wzrostem prędkości lotu. Sprawność ta wynosi przy prędkościach, uzyskiwanych obecnie przez samoloty o napędzie śmigłowym, około 0,75. Dla przykładu należy podać, że sprawność ta przy prędkości lotu 960 km/godz spadnie już do 0,5 i spadać będzie bardzo szybko przy dalszym zwiększeniu prędkości lotu.

Prosty wzór ułatwiający porównanie mocy silnika w koniach mechanicznych z ciągiem silnika wyraża się:

$$N = \frac{Pv}{270}$$

gdzie:

N przedstawia moc silnika w koniach mechanicznych,

P — siłę ciągu silnika w kilogramach i

v — prędkość lotu w kilometrach na godzinę.

3. Niska wydajność paliwa w silnikach rakietowych i strumieniowych tłumaczy się: niską wartością opałową paliwa; niskim stopniem sprężania, mniej więcej dwukrotnie niższym niż w silnikach tłokowych atmosferycznych, a nawet trzykrotnie niższym — niż w tłokowych silnikach sprężarkowych oraz całkowitą stratą energii kinetycznej spalin, które uchodzą swobodnie w otaczającą silnik atmosferę. Wielkość tej straty zależna jest

od masy odrzuconego powietrza lub spalin i kwadratu prędkości, będącej różnicą prędkości wylatywania gazów i prędkości samolotu. Tak więc przy zwiększaniu się prędkości samolotu strata energii kinetycznej gazów zmniejsza się. To właśnie daje silnikom odrzutowym przewagę nad silnikami tłokowo - śmigłowymi przy dużych prędkościach lotu.

4. Dodatkowe powietrze wprowadzane do komór spalania u ich wylotów ma na celu całkowite spalenie resztek nie spalonego jeszcze paliwa. Zwiększenie przez to prędkości gazów wylotowych wzmaga ciąg silnika, a więc i prędkość samolotu.

5. W silnikach rakietowych rura wylotowa ma kształt dyszy Lavala, natomiast w silnikach strumieniowych jest ona rurą o stałym przekroju. Wewnątrz tej rury umieszczone są przegrody kierujące, by zapobiec tworzeniu się szkodliwych wirów. Długość rury wylotowej może zmieniać się w pewnych granicach, w zależności od umieszczenia silnika na samolocie, od jego budowy i innych warunków. Długość ta nie ma zasadniczego wpływu na wydajność silnika.

6. Opisy silników odrzutowych oraz ich poglądowe rysunki były podane w sposób możliwie uproszczony i nie zawsze zgodny z wyglądem rzeczywistym. Również zasady ich działania wyłożone zostały w sposób możliwie prosty bez wdawania się w szczegóły teoretyczne i konstrukcyjne. W rzeczywistości budowa tych silników jest znacznie bardziej złożona i nie można jeszcze uznać, że przybrała ona zdecydowaną linię, jak w przypadku silników tłokowych. Teoretycy i praktycy nie ustają w pracy i należy się spodziewać dalszych udoskonaleń w tej dziedzinie, a szczególnie przedłużenia okresu pracy silników i zwiększenia niezawodności działania.

Ostatnio wzmogły się usiłowania konstruktorów zastosowania silników tego rodzaju jako turbin spalinowych, do napędu samochodów, lecz osiągnięte dotychczas rezultaty nie są jeszcze zadowalające.

W. R.

✸

ROLA CHROMOZOMÓW

W odpowiedzi p. S. Rostafińskiemu.

Nowa biologia radziecka, której podstawą jest teoria Miczurina i Łysenki, zainteresowała Pana bardzo. Nie tylko zresztą Pana, ale i cały świat, czego dowodem są rozliczne dyskusje w prasie nie tylko naukowej, ale i popularnej. Nie dziwimy się też, że jako rzecz nowa, nie wydaje się ona Panu jeszcze zupełnie jasna i zrozumiała, że ma Pan wiele wątpliwości. Niektóre z tych wątpliwości będziemy się starali rozproszyć.

Przede wszystkim zwraca Pan uwagę na to, że Łysenko nie odrzuca znaczenia chromozomów w dziedziczności, że przypisuje im dużą rolę, a jednocześnie odrzuca teorię chromozomalną dziedziczenia. Sprzeczności w tym nie ma żadnej. Istotą chromozalnej teorii dziedziczności jest twierdzenie, że w chromozomach znajdują się geny, zupełnie od reszty plazmy niezależne, i że one, i tylko one, odpowiedzialne są za dziedziczenie cech. Chromozomalna teoria dziedziczenia w swej zasadzie odrzuca możliwość innego poza chromozomami nośnika dziedziczności. Uznaje ona niezmienność genów i ich niezależność od reszty plazmy i od warunków zewnętrznych bytowania samego organizmu.

Taką teorię odrzucił zarówno Miczurin jak i Łysenko, ponieważ nie zgadzały się z nią fakty, obserwowane przez nich w przyrodzie. Doskonałym przykładem, przeczącym chromozomalnej teorii dziedziczności, są powszechnie znane krzyżówki wegetatywne, gdzie cechy przenoszone są z jednego organizmu do drugiego bez udziału chromozomów. Na podstawie tego i wielu innych faktów odrzucili uczeni radzieccy zasady formalnej genetyki.

Chromozomy jednak istnieją. Są one częścią plazmy i z tego powodu biorą udział w przenoszeniu cech dziedzicznych. Ich rola jest inna niż ta, jaką przypisywali jej genetycy formalni. Biorą one wybitny udział w dziedziczeniu, ale nie mają na nią monopolu wyłączności. Nie są też one niezależne od plazmy i od środowiska, jak to twierdzą morganiści.

Chromozomy nie mają wyłączności w przenoszeniu cech dziedzicznych, bo podobną rolę odgrywają też i biozomy. Pod nazwą tą rozumiemy wszystkie te pozajądrowe utwory w plazmie, które mnożą się przez podział, jak np. chondriozomy. Oprócz tego przenieść cechy dziedziczne mogą też i substancje plastyczne, jak cukry, aminokwasy, kwasy organiczne i inne związki chemiczne, które krążą w roślinie. Jeśli przy szczepieniu powstają krzyżówki wegetatywne, to przecież przy tym nie wymieniają się ani chromozomy, ani biozomy, ani ich części. Tylko wymiana substancji plastycznych między zrazem a podkładką odpowiedzialna jest w krzyżówce wegetatywnej za przeniesienie cech dziedzicznych.

Dr. S. A. Pieniążek

Profesor Sadownictwa w S.G.G.W. w Warszawie

✸

POCIĄG W RUCHU

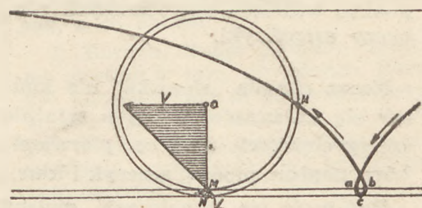
Ryszard Grzywacz — Warszawa

W numerze 3 „Problemów" z 1949 r. w artykule „Dziwna zagadka pociągu" autor opisuje bardzo ciekawy punkt poruszającego się pociągu. Jest nim punkt styczności między kołem a szyną, nieruchomy w danej chwili czasowej.

Istnieje jeszcze ciekawszy, moim zdaniem, punkt poruszającego się pociągu, bo poruszający się w stronę przeciwną niż pociąg. Punkt ten znajduje się na obrzeżu koła kolejowego.

Jak wiadomo, koło kolejowe, celem uniemożliwienia mu zsunięcia się z szyny, posiada od wewnętrznej strony toru obrzeże o promieniu większym niż powierzchnia toczna koła. Gdybyśmy na tym obrzeżu zaznaczyli sobie jakiś punkt K i obserwowali tor, po którym się porusza podczas toczenia się koła, to wykreślilibyśmy tor tego punktu przedstawiony na poniższym rysunku.

Otóż na odcinku *a b* punkt *K* porusza się w kierunku odwrotnym do kierunku ruchu pociągu. W położeniu *c* prędkość poruszania się punktu K jest największa. Możemy ją nawet obliczyć w prosty sposób z wykresu prędkości różnych punktów koła w danej chwili czasowej.



Załóżmy, że pociąg (w naszym przypadku punkt O) ma prędkość $v = 80$ km/godz., punkt M (styczności) ma prędkość $v = 0$, zaś punkt N — prędkość $V_N = ?$

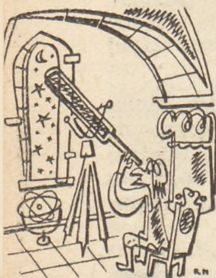
Załóżmy dalej, że promień koła wagonu $r = 30$ cm, a wysokość obrzeża $h = 6$ cm. Zmiana prędkości na odcinku ON jest prostolinijna. Wówczas z podobieństwa trójkątów

otrzymamy $\frac{V}{r} = \frac{V_N}{h}$; $V_N = V\frac{h}{r}$ 80 $\frac{6}{30} = 16$ km/godz., a więc prędkość punktu K w położeniu C równa jest prędkości cyklisty.

✸

CZY ISTNIEJĄ PIERWIASTKI CIĘŻSZE OD URANU

Wł. Rykwa — Opatów



W dniu 15 maja br. znany astronom polski i współpracownik Redakcji miesięcznika „Problemy", Dr Włodzimierz Zonn wygłosił przed mikrofonem Polskiego Radia pogadankę „O Słońcu" — z cyklu „Budowa Wszechświata". W pogadance tej Dr Włodzimierz Zonn mówił nam między innymi o tym, iż materia Słońca i Wszechświata zbudowana jest z dziewięćdziesięciu kilku pierwiastków znanych nam z chemii i występujących na naszej Ziemi. Omawiając tę sprawę stwierdził on: „Chemia, której uczą nas w szkole, jest chemią Wszechświata".

Wielu wybitnych uczonych ostatnich dziesiątek lat, jak: sir J. H. Jeans, sir W. Bragg, prof. Ludwik Wertenstein i inni, wypowiadają pogląd, jakoby w gwiazdach istniały pierwiastki, których ciężary atomowe są zbyt duże — wyższe nawet od ciężaru atomowego uranu. Wzmianki o tych atomach można znaleźć w wielu współczesnych książkach z zakresu astronomii, fizyki i chemii („Wszechświat" — J. H. Jeansa „Od gwiazdy do atomu" — praca zbiorowa).

Zwracam się uprzejmie o wyjaśnienie mi tej spornej kwestii z punktu widzenia nowoczesnych zdobyczy astrofizyki.

Nasza chemia „ziemska" nie kończy się na uranie. Odkryto ostatnio szereg cięższych jeszcze pierwiastków: neptun, pluton, ameryk i kiur...

Być może we wnętrzach gwiazd występują pierwiastki o większych jeszcze ciężarach atomowych, ale nie mamy o tym dotychczas żadnych danych obserwacyjnych, bezpośrednich lub pośrednich, dlatego też sprawę istnienia we wnętrzach gwiazd pierwiastków cięższych niż uran należy uważać za niepewną. Wszak jedyną rzeczą nieomylną jest obserwacja lub doświadczenie. Wszelkie teorie, jakkolwiek są pożyteczne i nieraz bardzo nauce potrzebne, to jednak nie dają nam pewnych odpowiedzi na pytania stawiane naturze.

W. Z.

✸

PORADA LEKARSKA

Zbigniew Karski — Myślenice

Zwraca się Pan do Redakcji „Problemów" jako chory, cierpiący od lat na ciężką chorobę: „graphomania gravissima acuta", z prośbą o wskazanie możliwości leczenia.

Zastanawialiśmy się długo (od 26 maja), rozpatrując historię choroby na załączonych 7 stronach maszynowych wraz z rysuneczkami. Po kilku konsyliach przy udziale Redaktora wraz z całym sztabem i doradcy dla spraw lekarskich zapadła decyzja utrzymania Pana w ostrym okresie Jego cierpienia, zgodnie z tezą Hipokratesa: „primum non nocere..."

W związku z tym postanowiliśmy artykuł Pana wydrukować w tymże numerze na str. 548, a co więcej, dać Panu receptę, zgodną z zasadami naszej farmakopei:

Rp.
Chartae papyraceae 10,0
Atramenti coerulei 20,0
Ingenii medici
Phantasiae purissimae
quantum satis, ut fiant novellae.

D. S. Dla Redakcji „Problemów".

Innymi słowy: odwagi. Prosimy pisać dalej i przysyłać do nas. Choroba Pańska oby postępowała jak najszybciej i rokowała jak najpoważniej.

Świeżo upieczonemu lekarzowi pozdrowienia od

Redakcji

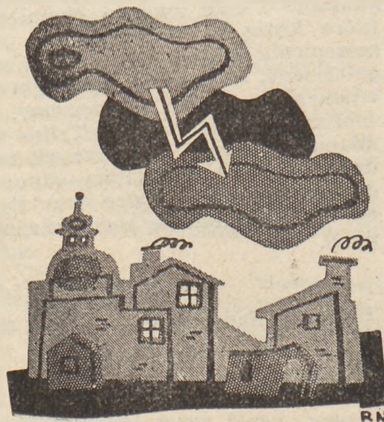
✸

PRZESZKODY ODBIORU RADIOWEGO

Ryszard Kabas, Wodzisław Śl.

Uprzejmie proszę o wyjaśnienie, na jakiej długości fali „odbywają się" wyładowania elektromagnetyczne między chmurami o różnym potencjale.

Zaobserwowałem, że podczas takich wyładowań, w aparacie radiowym powstają silne trzaski — gdy jest włączony zakres średnich fal — natomiast po przełączeniu na fale krótkie — trzaski zostały zupełnie wyeliminowane.



Wyładowania elektryczne między chmurami lub między chmurą a przedmiotem na Ziemi powodują krótkie a silne impulsy elektromagnetyczne. Przeszkody odbioru radiowego, wywołane tymi impulsami, występują równocześnie na wszystkich falach radiowych, lecz natężenie ich jest tym mniejsze, im krótsza jest fala. Z tego powodu odbiór fal krótkich jest prawie wolny od tych przeszkód, a występują one najsilniej przy odbiorze fal długich.

R. S.

✸

MEDYCYNA

HEINE - MEDINA

Zainteresowany z B.

Czy medycyna dzisiejsza potrafi wyleczyć z choroby Heine-Medina, nie pozostawiając śladów tej choroby? A jeśli tak, czy uda się jeszcze osobie 17-letniej przywrócić normalny chód?

Chorobę tę przechodziła ona mając 2 lata. Medycyna ówczesna tyle tylko zrobiła, że osoba ta umie chodzić, ale nieprawidłowo (nogi jej są zdeformowane) i ma trudności w chodzeniu.

Choroba Heine - Medina (nazwa pochodzi od badaczy, którzy pierwsi opisali zespół objawów tego cierpienia) jest chorobą zakaźną wywołaną przez zarazki przesączalne (virusy). Następstwem choroby są zniszczenia w ośrodkach ruchowych przednich rogów rdzenia kregowego, wskutek czego przychodzi do ruchowych porażeń kończyn. Ponieważ chora, o którą Pan zapytuje, przebyła chorobę w 2 roku życia, obecnie zaś ma lat 17, przeto widoków na cofnięcie się tych zmian nie ma żadnych. Chora pogodzić się musi z niedowładem kończyn dolnych i kalectwem. Można jednak dążyć do poprawy ustawienia porażonych kończyn na drodze operacji ortopedycznych. **M.**

✸

Stały Czytelnik z Pomorza.

Na pytania postawione w Pańskim liście nie możemy udzielić żadnych odpowiedzi. Wszystko zależy od wyników badań serologicznych we krwi i w płynie mózgowo - rdzeniowym i od postępów w leczeniu. Zdaje sobie Pan sprawę z odpowiedzialności natury społecznej, eugenicznej i moralnej w razie zawierania związku małżeńskiego. Sądzimy, że w Pana przypadku zmiana stanu cywilnego nastąpić może tylko za zezwoleniem doświadczonego lekarza. Radzimy zwrócić się do Kliniki Dermatologicznej Akademii Lekarskiej w Gdańsku. **M.**

POKRZYWA JAKO LEKARSTWO NA GRUŹLICĘ

Przyjałgowski Stanisław, Kraków

W numerze 5 „Problemów" z rb. przeczytałem artykuł o leczeniu trądu przy pomocy wyciągu z rośliny *Centella Asiatica*. W związku z tym zwracam się z uprzejmym zapytaniem, czy znane są dzisiejszej medycynie wszystkie **własności lecznicze rosnącej u nas wszędzie pokrzywy** *(urtica urens i urtica dioica)*. Zagadnienie to interesuje mnie dlatego, że w pewnych okolicach Polski, szczególnie na wsi, istnieje przekonanie, że wyżej wymienione rośliny posiadają własności, zapobiegające dalszemu rozwojowi gruźlicy płuc u chorych, u których ta choroba jest w stadium początkowym. Środkiem leczniczym ma tu być dym, wciągany do płuc przy pomocy papierosów zrobionych z wysuszonej i pokruszonej pokrzywy, a także wywar, sporządzony ze świeżych, zielonych pokrzyw, który chorzy piją. Kwestia ta jest o tyle ważna, że sam byłem świadkiem, jak kilka osób, u których ta choroba zaczęła się rozwijać, po zastosowaniu wyżej wymienionych „lekarstw" zaleczyło swe chore płuca (chorobę płuc stwierdzili u nich poprzednio lekarze, a następnie osoby te poddały się prześwietleniu, które stwierdziło, że rozwój choroby został zahamowany).

Sądzę, że polski świat lekarski winien zainteresować się tą sprawą i przeprowadzić odpowiednie doświadczenia z nią związane, idąc za lekarzami pracującymi w Indiach, którzy zainteresowali się wiarą tubylców w możliwość wyleczenia trądu i kiły przez zastosowanie wyciągów z rośliny *Centella Asiatica*. A czy nie byłoby dobrze, gdyby od czasu do czasu i inne narody czerpały coś ze skarbnicy nauki polskiej, a nie tylko my od nich?

Ceni nas Pan, jak widać, bardzo wysoko, skoro chce Pan za naszym pośrednictwem zainteresować polski świat lekarski leczniczymi właściwościami dymu z pokrzyw w przypadkach gruźlicy. Wydaje nam się jednak, że podane przez Pana spostrzeżenia dalekie są od ścisłości i prawdy naukowej. Zresztą nieznane są właściwości działania pokrzyw na prątki gruźlicy z punktu widzenia farmakologicznego.

M.

*

KRZYWE NOGI

S. E. Warszawa

W artykule dr Ireny Rudowskiej pt.: „Ile jest prawdy, a ile kłamstwa w kosmetyce" została mimochodem poruszona sprawa chirurgii plastycznej, która wg słów autorki: „nierzadko czyni cuda, tworząc z nóg krzywych — proste..." itd.

Ponieważ sprawa powyższa zainteresowała mnie ze względów osobistych i czysto praktycznych, gdyż wskutek ciężkich warunków podczas wojny nieszczęściem tym została dotknięta moja obecnie 7-letnia córka, pragnąłbym uzyskać dokładniejsze wiadomości dotyczące możliwości przeprowadzenia powyższej operacji w Polsce.

Uprzejmie proszę o informację, na czym polega ta operacja, czy ze względu na rozwój tkanki kostnej jest jakaś granica wieku, jakie zakłady lekarskie w Polsce mogą ją przeprowadzić oraz jaka wg dotychczasowych doświadczeń jest pewność i skuteczność operacji.

Proszę mi wybaczyć chęć otrzymania tak wyczerpujących informacji, ale sprawa krzywych nóg jest dla przyszłej kobiety nie tylko kwestią urody, ale jak każda drobna nawet ułomność fizyczna staje się pewnym kompleksem i ma wpływ na kształtowanie się psychiki i charakteru dziecka.

Nie możemy wyjść z podziwu, że mieszkając w Warszawie nie znalazł Pan dotąd odpowiedzi na dręczące Go pytania. Przecież jest Pan w tym szczęśliwym położeniu, że może Pan zaprowadzić swe dziecko do Kliniki Urazowej Uniwersytetu Warszawskiego, mieszczącej się w Szpitalu Dz. Jezus. Klinika ta zajmuje się specjalnie chorobami kośćca i tam też znajdzie Pan odpowiedź na wszelkie dręczące Go niepewności.

*

NIEDOWIAREK ZASYPUJE NAS PYTANIAMI



„Niedowiarek" z Warszawy

W sześciostronicowym liście nadesłał Pan Redakcji mies. „Problemy" taką masę pytań, że w ramach działu pytań i odpowiedzi Redakcja nie jest w stanie wyjaśnić wszystkich „nurtujących" Pana zagadnień. Niektóre z Pańskich „wywodów" są tak dalece fantastyczne, że obalanie ich i podawanie wyjaśnień byłoby przysłowiowym „wyważaniem dawno otwartych drzwi". Pozostaje zaproponować Panu przeczytanie przystępnego podręcznika astronomii, na przykład „Astronomia" Jana Gadomskiego—podręcznik dla szkół ogólnokształcących.

Istotniejsze z szeregu zagadnień można by streścić w następujących pytaniach (część przytaczam w dosłownym brzmieniu):

1) Czy kula jest bryłą trójwymiarową na pewno?

Kula jest na pewno bryłą trójwymiarową.

2) Jeśli tak, to dlaczego nie można określić jej wymiaru liczbą całą lub ułamkiem skończonym?

Pytanie niejasne. Być może, że przez „jej wymiar" (tzn. kuli) rozumie Pan albo pole powierzchni kuli, albo objętość. Jeżeli dobrze zgadłem, to odpowiedź brzmiałaby: Ani pole powierzchni kuli, ani objętość kuli nie dają się wyrazić liczbą wymierną (całkowitą lub ułamkową), bo liczba π jest niewymierna. Bliższych wyjaśnień proszę szukać w podręczniku geometrii elementarnej.

3) Czy kula jest tym orzechem nierozgryzionym, który każe matematykom szukać czwartego wymiaru?

Nie.

4) Jeśli nie, to co jest powodem? Czy wszechświat?

Geometria.

5) Jaką nazwę posiada krzywa symetryczna, zamknięta, która nie jest kołem, a najłatwiej ją zbudować na obwodzie, czy też powierzchni kuli itd.—tu następuje długi opis, z którego „przy dobrej woli" można zorientować się, że chodzi Panu prawdopodobnie o segmenty, z których jest np. sklejona piłka tenisowa.

Nie ma nazwy.

6) Jaki wymiar podalibyśmy na określenie tej krzywej?

Pytanie niezrozumiałe, nie wiadomo, o co chodzi.

7) Bardzo długie pytanie, dające się streścić w tym, czy Słońce, Księżyc i Planety nie są obrazami Ziemi sprzed milionów lat, tzn. z czasów gdy Ziemia będąc ciałem świecącym wysyłała promienie w przestrzeń wszechświata?

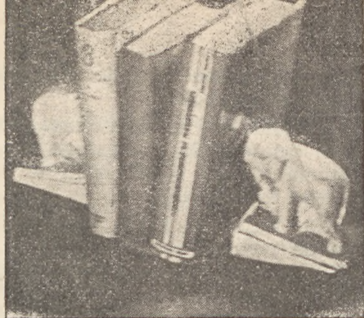
Nie są. Są to bryły materialne, a nie wyimaginowane przez Pana „duchy".

8) Pytanie dające się streścić w tym, czy ziemia może poruszać się po krzywej, o której Pan mówi w punkcie 5)?

Nie może. Porusza się po elipsie, niezależnie od tego, że Pana to nie przekonywuje.

Z Pańskiego listu widać, że interesuje Pana bardzo wiele zagadnień. Powinien Pan zabrać się do metodycznego dokształcania się. Wiele problemów wyjaśni się Panu. Trzeba tylko cierpliwie popracować, a wyniki osiągnie Pan na pewno pozytywne.

E. N.



KSIĄŻKI NADESŁANE

WYDAWNICTWO „KSIĄŻKA I WIEDZA"

Olga Forsz — Odziani w kamień — tłum. Nadzieja Drucka, str. 247.

Jerzy Pytlakowski — Życie przed śmiercią, str. 195.

Jan Artur Rimbaud — Poezje wybrane — Opracował i przedmową opatrzył Jan Ważyk, str. 77.

Balzac — Kawalerskie gospodarstwo — Przełożył i wstępem opatrzył Tadeusz Żeleński (Boy), str. 320.

Balzac — Jaszczur — Przełożył i wstępem opatrzył Boy - Żeleński, str. 339.

Ignacy Szaniawski — Diesterweg i Wiosna Ludów, str. 147.

Flora Bieńkowska — Czyściec — str. 263.

Sinclair Lewis — Babbitt — tłumaczyła Z. Popławska, str. 385.

M. Pryszwin — O czym mówią raki — tłumacz. Maria Kowalewska, str. 77.

Upton Sinclair — Człowiek, który szuka prawdy — przełożył Bernard Szarlitt, str. 184.

Alojzy Jiraszek — Psiogłowcy — Obraz historyczny, tłum. Julia Dutkowska - Fischerowa, str. 277.

Grey Owl — Historia opuszczonego szałasu — przełożył Aleksander Dobrot, str. 331.

Wanda Markowska — Mity greckie — opracowanie dla młodzieży, 50 ilustracji w tekście.

Balzac — Muza z zaścianka — przekład i wstęp Tadeusza Boya-Żeleńskiego, str. 197.

Aleksy Draga — Lud chiński walczy, str. 72.

Jerzy Soria — Czy Francja stanie się kolonią amerykańską — przekład Marii Stromengerowej, str. 210.

Biblioteczka Świetlicowa

T. T. Jeż (Miłkowski) — Szandor Kowacz — sztuka w 2 aktach. Udramatyzował Miecz. Guranowski, wstępem opatrzyła Zofia Karpińska.

Antoni Czechow — Jubileusz — Komedia w 1 akcie i inne, wstępem opatrzyła Zofia Karpińska.

Zbigniew Kopalko — Intermedia plebejskie (dialogi komiczne).

Augusta Gregory — Plotka — Humoreska w 1 odsłonie, w adaptacji A. Kwiatkowskiej, przekład Ewy Kołaczkowskiej.

Herman Heijermans — Nadzieja — Dramat rybacki w 2 aktach, przekład Jana Kasprowicza.

B. Gorbatow — Przyjaźń — Przekład i inscenizacja M. Weronicz.

J. German — Spacer więzienny — Przekład i inscenizacja Cz. Wojeńskiej.

Włodzimiesz Sław (Mirosław Łebkowski) — Co złe, to w gruzy — Sztuka w 2 odsłonach według Andrzeja Struga.

Upton Sinclair — Kryminalista — tłumaczyła Antonina Sokolicz.

Roman Bratny — Pobita kra.

Stanisław Witkiewicz — Zośka Galicka. — Na podstawie fragmentu noweli udramatyzowała Wanda Bruner - Niczowa.

Biblioteka Popularno-Naukowa

W. A. Obruczew — Pochodzenie gór i lądów.

W. A. Dorfman — Laboratorium przyrody — przekład Zofii Łubieńskiej.

R. W. Kunicki — Dzień i noc, pory roku.

*

Czesław Klarner — Zniszczenia wojenne w miastach polskich i ich odbudowa. Wyd. St. Komitet Odbud. Warszawy, str. 49. Rok 1949.

Sprawozdania z czynności Polskiej Akademii Umiejętności Nr. 4, 5, 6, 7 — Tom XLIX. Skład gł. w księgarni Gebethnera i Wolffa, Kraków.

Pamiętnik Literacki, czasopismo kwartalne poświęcone historii i krytyce literatury polskiej, wydane przez Tow. Literackie im. Adama Mickiewicza, pod red. Juliana Krzyżanowskiego i Tadeusza Mikulskiego. Rocznik XXXVIII, w 150 rocznicę urodzin Adama Mickiewicza, zawiera rozprawy następujących autorów: W. Borowego, W. Kubackiego, Cz. Zgorzelskiego, K. Górskiego, M. Szyjkowskiego, St. Łempickiego, J. Krzyżanowskiego, T. Dworaka, Z. Szmydtowej, Z. Sitnickiego. Wydano z zasiłku Prezydium Rady Ministrów i Min. Oświaty. Skład Gł. w Ossolineum w Wrocławiu.

Maria Mirska — Szlakiem Chopina. Z przedmową dra A. Chybińskiego. Wyd. Księgarnia W. Galster i Ska, Warszawa 1949 r. Str. 230, z licznymi ilustracjami.

Julian Huxley, Sir John Boyd Orr, Brian Vesey - Fitzgerald, F. Le Gros Clark i inni — **The Soil and the Sea (Gleba i morze).** Praca zbiorowa zawierająca informacje dotyczące rolnictwa oraz gospodarstwa rybnego. Wyd. Trevor I. Williams, Londyn.

Kenneth Walker - Human Physiology, Pelican Books, str. 170. London.

F. Le Gros Clark M. A. — Feeding the Human Family, Science plans for the world larder. Sigma Introduction to Science, London.

Życiorysy górników. Wstęp — Gustaw Morcinek, Uwagi socjologiczne — Józef Chałasiński. Opracowanie — Maria Żywirska. Str. 346. Katowice 1949 r. Wydawnictwo Z. Z. G. w Polsce.

P o z n a ń. Przewodnik po mieście z dokładnym planem miasta. Str. 144. Spółdz. Wydawn. i Prasowa P.Z Z., Poznań.

Rocznik Statystyczny 1948. Nakład Głównego Urzędu Statystycznego. Str. 270. Warszawa 1949.

W. I. Lenin — Zadania związków młodzieży. Przemówienie, wygłoszone na III ogólnorosyjskim zjeździe Komunistycznego Związku Młodzieży Rosji dn. 2.X.1920 r. Wyd. Nasza Księgarnia, Warszawa, 1949.

Towarzystwo Naukowe K.U.L., Lublin 1949. Roczniki Nauk Społecznych: Prawo — Ekonomia — Socjologia. Str. 424.

Jeziorowski Henryk — Piłka nożna. Vademecum sędziego, liniowych, piłkarza, klubów, drużyn. Wydanie szóste. Str. 143. Wyd. Henryk Hammer i Ska, Warszawa, 1948

Józef Nikodem Kłosowski — Walka z aniołem. Powieść. Wydawnictwo Eugeniusza Kuthana. Biblioteka Prozaików Polskich. Str. 252 Warszawa — Kraków 1949 r.

Zygmunt Marian Obmiński — Od Białowieży po Skalne Podhale. Migawki leśne. Wydawnictwo Głównego Komitetu „Dnia Lasu". Nakł. Spółdz. Las. Warszawa 1949 r.

Red. nacz. Tadeusz Unkiewicz — zast. red. inż. Józef Hurwic. **Wydawca: Spółdz. Wyd.-Oświat. „Czytelnik".**

Redakcja: Warszawa, Daszyńskiego 14. Tel. 401-82 (wewn. 34) Administracja (dział prenumeraty): Warszawa Pl. Trzech Krzyży 16, tel. 810-27. Skrz. poczt: 344:

Cena egzempl. zł 100.— (95 + 5 na „Dom Słowa Polskiego"). Warunki prenumeraty: kwartalnie zł 300.— wraz z przesyłką pocztową lub z odbiorem na miejscu. — Wpłacać na konto P. K. O. W-wa I-4697 „Problemy" podając na odwrocie odcinka dla odbiorcy: dokładny adres oraz numer, od którego mamy rozpocząć wysyłkę. Przy zmianie adresu podać poprzedni adres.

Drukarnia Nr 5 „Czytelnik", Targowa 82 B-81599